

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA SAN FERNANDO
ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE TECNOLOGIA MÉDICA**

**PIE PLANO Y SU RELACION CON LA POSTURA
PELVICA EN ESCOLARES DEL INSTITUTO
EDUCATIVO PRIMARIA REPUBLICA DE IRLANDA
– DISTRITO DE PUEBLO LIBRE**

TESIS

**Para optar el título profesional de Licenciada en Tecnología Médica en el Área
de Terapia Física y Rehabilitación**

AUTOR

Liliana Vidal Alegría

ASESOR

Mg. José Manuel Yampufe Cornetero

Lima – Perú

2014

AGRADECIMIENTOS

A los ojos que me cuidan desde
arriba, sin dejarme sola un
momento; siempre me guían.

A ella, que compartió la
preocupación e inseguridad que
sentí en cada paso.

A él, que demostró su confianza en
mí con tan solo cuatro palabras.

A ellos que con solo estar, me es
suficiente.

DEDICATORIA

A mis padres:

Irene Alegría La Serna
Fredy Tulio Vidal Roca

Por sus palabras, gestos, sonrisas y miradas. Solo necesito eso, y espero corresponderlos con orgullo.

A los niños:

Que entre mezclas de risas, timidez y efervescencia motivan causas tan grandes.

A los licenciados:

Mg. Manuel Yampufe Cornetero
Asesor de Tesis

Por confiar, por su guía, por sus palabras.

A mis pacientes:

Que me enseñaron todo, a ser mejor persona.

INDICE

RESUMEN	7
INTRODUCCION	11
Antecedentes	12
Importancia de la Investigación	14
Formulación del problema e Hipótesis	16
Justificación	16
Objetivos	18
Bases Teóricas:	
Bóveda Plantar	19
Pie Plano	21
Pelvis	25
Biomecánica Estándar de la pelvis	26
Análisis Actualizado de la biomecánica de la pelvis	27
Análisis de la intervención muscular sobre la pelvis y sus movimientos	29
Cadenas musculares: influencia sobre la pelvis	30
Etiología del desarrollo postural	33
Equilibrio Postural	34
Desarrollo del Alineamiento torsional de extremidades inferiores	35
Deformidades torsionales de las extremidades Inferiores	37
MATERIALES Y METODOS	
Tipo de Investigación	39
Población y muestra	39
Técnica de Muestreo	40
Variables	41
Técnica e instrumentos de recolección de datos	42
Operacionlización de variables	43
Procedimiento	45
Análisis de datos	46
Consideraciones Éticas	47
RESULTADOS Y DISCUSION	
Presentación, análisis e interpretación de datos	49
Prueba de Chi-cuadrado	67
Discusión	69

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
Conclusiones	74
Recomendaciones	76
BIBLIOGRAFIA	77
ANEXOS	79

INDICE DE GRAFICOS

<i>N°1 Distribución de la población escolar según sexo. I.E. Republica de Irlanda.</i>	51
<i>N°2 Distribución de la población según edad I.E Republica de Irlanda.</i>	52
<i>N°3 Pie plano en escolares de 1er, 2do y 3er grado I.E. Republica de Irlanda.</i>	53
<i>N°4 Pie plano en relación al sexo. I.E. Republica de Irlanda.</i>	54
<i>N°5 Pie plano en relación a la edad I.E. Republica de Irlanda.</i>	56
<i>N°6 Pie plano unilateral y bilateral en escolares de 1er, 2do y 3er grado del I.E. Republica de Irlanda.</i>	57
<i>N°7 Postura Pélvica en escolares de 1er, 2do y 3er grado. I.E. Republica de Irlanda.</i>	59
<i>N°8 Cruce de variables para probar la hipótesis. Frecuencia de Pie plano y Anterioridad iliaca en escolares de 1er, 2do y 3er grado. I.E. Republica de Irlanda.</i>	60
<i>N°9 Cruce de variables para probar la hipótesis. Frecuencia de Pie plano Unilateral /bilateral y anterioridad iliaca en escolares de 1er, 2do y 3er grado del I.E. Republica de Irlanda.</i>	62
<i>N°10 Cruce de variables para probar la hipótesis. Frecuencia de Pie plano y Alteración Pélvica en anterioridad / posterioridad iliaca en escolares de 1er, 2do y 3er grado del I.E. Republica de Irlanda.</i>	63

INDICE DE TABLAS

<i>N°1 Distribución de la población escolar según sexo. I.E. Republica de Irlanda.</i>	<i>51</i>
<i>N°2 Distribución de la población según edad I.E Republica de Irlanda.</i>	<i>52</i>
<i>N°3 Pie plano en escolares de 1er, 2do y 3er grado I.E. Republica de Irlanda.</i>	<i>53</i>
<i>N°4 Pie plano en relación al sexo. I.E. Republica de Irlanda.</i>	<i>54</i>
<i>N°5 Pie plano en relación a la edad I.E. Republica de Irlanda.</i>	<i>55</i>
<i>N°6 Pie plano unilateral y bilateral en escolares de 1er, 2do y 3er grado del I.E. Republica de Irlanda.</i>	<i>57</i>
<i>N°7 Postura Pélvica en escolares de 1er, 2do y 3er grado. I.E. Republica de Irlanda.</i>	<i>58</i>
<i>N°8 Cruce de variables para probar la hipótesis. Frecuencia de Pie plano y Alteración pélvica en escolares de 1er, 2do y 3er grado. I.E. Republica de Irlanda.</i>	<i>60</i>
<i>N°9 Cruce de variables para probar la hipótesis. Frecuencia de Pie plano Unilateral /bilateral y anterioridad iliaca en escolares de 1er, 2do y 3er grado del I.E. Republica de Irlanda.</i>	<i>61</i>

RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo evidenciar la relación entre el pie plano y la alteración pélvica; así como el tipo de alteración pélvica más frecuente (anterioridad o posterioridad iliaca), en escolares entre 6 y 10 años de edad pertenecientes al Instituto Educativo N° 1074 República de Irlanda del distrito de Pueblo Libre.

Se tomó la población escolar de los grados 1ro, 2do y 3ro, siendo grupos mixtos entre varones y mujeres seleccionados mediante una encuesta incluida en el consentimiento informado, que excluiría a aquellos con afecciones neurológicas y/o congénitas, así como aquellos con antecedentes de cirugías ortopédicas o que lleven tratamiento fisioterapéutico.

Este estudio fue según el campo de investigación de tipo no experimental, analítico observacional, sin grupo control, correlacional y transversal.

Se recolectaron datos de una población total de 90 escolares entre 6 y 10 años, siendo el 33% (30) niñas y 67% (60) niños. Para la evaluación reunimos solo a los escolares sin antecedentes de afecciones neurológicas, sin operaciones ortopédicas, de acuerdo a las referencias de los padres en el consentimiento informado. Ningún escolar presentó displasia de cadera unilateral o bilateral en las pruebas de signos clínicos.

Las pruebas aplicadas constaron en dos partes: primero la toma de huellas plantares que nos permitió identificar quienes tenían pie plano, cuyo grupo conformó la muestra; y segundo la evaluación ectoscópica postural para identificar la presencia de posterioridad/anterioridad.

Los resultados obtenidos fueron: Con una muestra conformada por 51 casos de pie plano, el 55% presentó algún tipo de alteración pélvica postural representado por 28 casos.

Se decidió analizar el tipo de alteración pélvica postural (entre anterioridad y posterioridad) más frecuente en casos de pie plano, para lo cual se procesaron los datos de la siguiente manera: se realizó un conteo de todas las huellas plantares positivas a pie plano y el tipo de alteración pélvica homo-lateralmente, teniéndose un total de 49 huellas podales positivas a pie plano de los cuales 23 presentaron posterioridad iliaca y 26 con anterioridad iliaca respectivamente.

Concluyéndose tres cosas resaltantes de la investigación: primero que es doblemente más probable presentar una alteración pélvica postural si se presenta pie plano, segundo que es 3 veces más probable presentar una alteración pélvica si se tiene pie plano bilateral en comparación al tipo unilateral y tercero que es ligeramente más probable presentar anterioridad iliaca que posterioridad como tipo de alteración postural pélvica.

Palabras claves: *anterioridad iliaca, posterioridad iliaca, pie plano, postura pélvica.*

ABSTRACT

The present investigation aims to describe the relationship between pelvic postures and flatfoot, as well as the pelvic posture most frequent (anteriority or posteriority iliac) in children between 6 and 10 years from the Instituto Educativo No.1074 República de Irlanda of Pueblo Libre district.

The research population was taken from children in grades of 1st, 2nd and 3rd, being mixed groups between boys and girls selected by a survey included in the informed consent, which exclude those with neurological disease and / or genetic conditions as well those with orthopedic surgery or past / present physiotherapy treatment.

The investigation is a non-experimental, observational, with no control group, correlational and transversal study.

All Data were collected from a population of 90 students between 6 and 10 years, been 33% (30) of girls and 67% (60) of boys. For the evaluation we selected only students with no neurological background or conditions plus no orthopedic surgeries, according to the references of parents in the informed consent. No student presented unilateral or bilateral dysplasia hip in tests of clinical signs.

The tests applied were consisted of two parts: 1 making footprints that allowed us to identify those with flat feet and visual postural assessment to identify the presence of anteriority / posteriority / open / close iliac.

The results obtained were: a sample of 51 cases of unilateral or bilateral flat feet, 55% of them had an alteration of the pelvic posture represented by 28 cases. Was decided to analyzed the most frequent type of pelvic posture of the sample (anteriority and posteriority iliac) by counting every positive footprint to flatfeet and see the anteriority or posteriority of the ipsilateral iliac.

Having 49 flatfoot prints and alteration of pelvic posture, from these 23 had posteriority iliac and 26 anteriority iliac.

Concluded three important things from the investigation: first the double possibilities to present an alteration of pelvic posture if we had flatfeet, second that is three times probably to have an alteration of pelvic posture if we had bilateral flatfeet compared to unilateral flatfoot, and from last it was founded a slight disposition to present anteriority iliac than posteriority with the flatfeet.

Key words: *iliac anteriority, iliac posteriority, flatfeet, pelvic posture.*

INTRODUCCION

La presente tesis busca hallar una relación entre el pie plano y la postura pélvica en anterioridad o posterioridad iliaca en escolares entre 6 y 10 años del Instituto Educativo primaria Republica de Irlanda, mediante la frecuencia de ambas variables en un mismo tiempo de medición durante la toma de muestra. A manera de aporte como estudio totalmente descriptivo correlacional, más no causal debido a las limitaciones que se hallaron como son: la dificultad de tamizaje de patologías como son las torsiones femoro-tibiales o a nivel de tobillo-pie, ya sea por el nivel socio-cultural de los padres, o por ausencia de sintomatología en los escolares o situaciones limitantes en su desarrollo que pudieron no ser diagnosticados a tiempo. Así mismo un seguimiento pre, peri y posnatal de los escolares que nos den señales de cuál fue primero en aparecer, si la alteración pélvica o el pie plano. Debido a estas limitaciones se decidió describir un factor correlacional entre ambas variables, mediante un análisis biomecánico y según el análisis de cadenas musculares a manera principal.

Las pruebas para la toma de muestra son basadas en toma de huellas plantares según autor Viladot y el test de osteopatía según el autor Leopóld Busquet, que permitió un mejor análisis de datos obtenidos e identificar las limitación y aportes durante la práctica profesional.

El aporte de la investigación se basa en la facilidad de análisis de patologías ortopédicas pediátricas como lo es el pie plano, que mediante la evidencia correlacional entre alteraciones posturales axio-periféricas la evaluación y abordaje fisioterapéutico bajo la metodología de cadenas musculares; aumentan su eficacia.

ANTECEDENTES

No se han encontrado antecedentes equivalentes al presente estudio en el país que mencionen una relación entre postura pélvica y pie plano a manera de causa y efecto, pero si artículos científicos extranjeros que asocian la postura pélvica con relación a el alineamiento de miembros inferiores y compensaciones posturales. Y algunos estudios que hacen referencia a explicaciones mediante cadenas musculares.

Ramírez J. y Revilla J. menciona en su estudio del Análisis global del equilibrio sagital del raquis: la variabilidad en la organización geométrica y mecánica de los parámetros angulares analizados así como la integridad anatomo-fisiológica, tanto del raquis como de la pelvis, está directamente relacionada con la postura. También podemos decir que el sacro está sometido a la disciplina de los huesos iliacos y que a su vez estos están influenciados por el miembros inferior. (1)

Espinoza O., Valle S., Berrios G y colaboradores; mencionan en su estudio sobre la prevalencia de alteraciones posturales en niños de Arica- Chile. Efectos de un programa de Mejoramiento de la Postura: una muestra de 120 niños provenientes del colegio municipal de 4 años de edad los evaluó aplicando una ficha de prueba postural determino que dentro de las patologías más resaltantes estaba el pie plano, que posteriormente se trato bajo un abordaje de tratamiento postural y no solo a nivel de pies sino también tronco lo cual arrojó resultados positivos con una mejoría visible. (2)

Zarate A., Pereira MA. , Ibarrola J., y colaboradores en su estudio de Prevalencia de pie plano en niños escolares de Asunción y Gran Asunción en el año 2008. Mencionan tras el estudio de 300 niños de ambos sexos y evaluaciones por podoscopía que de un total de 97 niños presentaron pie plano de los cuales el 53,6% eran varones y 46,4%, manifestando algún tipo de

sintomatología dentro de estos un dolor en la espalda y dolor al caminar asociado al pie plano. (3)

Niscano J., Díaz F., Sotelo F. y Melchor T., mencionan en su estudio Prevalencia de alteraciones Musculo-esqueléticas en jóvenes preparatorios un alto registro de afecciones posturales por alineamiento señalando lo siguiente: en un porcentaje importante estuvieron la escoliosis asociada con descenso de hombro derecho y basculación pélvica izquierda. En miembros inferiores los defectos de alineación fueron más prevalentes que las deformidades, registrándose el pie plano en varones. (4)

López J., Vera F., Meana A., y García J. en su estudio del Análisis Biomecánico del apoyo plantar en la marcha atlética. Relación entre la huella plantar, ángulos de la articulación subastragalina y presiones plantares. Mencionan que durante la máxima pronación del antepié (disminución del arco plantar) se da durante la fase de apoyo así mismo se registro en simultaneo una alineación característica siendo esta el desplazamiento medial de la tibia (posible genu valgo) a manera correlacional. (5)

Larrondo J., Navarro J. y Herrera G. en su estudio Pie plano en el niño y acortamiento de soleo y gemelos mencionan: siendo la sintomatología más relevante durante la atención de un paciente con pie plano debemos saber las causas que originan el dolor, este estudio demostró como a causa del valgo de calcáneo o retropié esta dado por el acortamiento notorio del soleo y gemelos. (6)

Uceta I. en su estudio El bipedismo: Alteraciones del pie en estática y sus relaciones con niveles ascendentes. Conclusiones: una vez realizado dicho análisis se llega a la conclusión de que tanto el exceso de pronación como de supinación en el antepié provocan una rotación interna o externa de las caderas, estas así mismo provocan inclinaciones pélvicas en plano sagital que no

repercuten en columna vertebral. Haciéndose referencia a un estudio en el cual se manifiesta que un déficit de la musculatura provoca lesiones en miembros inferiores. (7)

IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACION

En la actualidad el pie plano es una patología benigna que autores señalan como una condición postural del arco longitudinal interno de la bóveda plantar tras su disminución o desaparición. Teniendo una incidencia del 20% a nivel mundial (OMS), representando el 40% a 45% de las causas de consultas ortopédicas a nivel mundial. La mayoría de niños presentan pie plano antes de los 4 años y esto tiene explicación debido a que se considera que a partir de los 4-6 años la bóveda plantar empieza su desarrollo total puesto que va disminuyendo la laxitud ligamentosa, empieza la pérdida total de la grasa plantar. (8)

Así mismo encontramos como el pie plano va anexado como un añadido a algunas otras patologías que influyen sobre la postura a nivel coxofemoral, partiendo de una estrecha relación del pie plano con la desviación en genu valgo, o desviaciones torsionales del fémur que mediante compensaciones musculares influye sobre la articulación tibio-astragalina, articulación de Chopart.

Lo que nos lleva a abordar de manera global a un paciente con pie plano y descartar tratamientos enfocados solo en la articulación de tobillo-pie.

Es entonces que a partir de esta visión del problema del pie plano flexible bajo los ojos de los conocimientos actualizados que surgen desde el año 2001 sobre las cadenas musculares que son base para el abordaje en el manejo fisioterapéutico del pie plano.

Por otra parte la actualización de conocimientos sobre el fisioterapéutico en trastornos posturales ha ido en aumento, mediante la visualización y

entendimiento a través del análisis de cadenas musculares no solo en evaluación sino en tratamiento propiamente dicho. Esta consiste en entender el cuerpo como un contenedor de circuitos anatómicos a través de los cuales se propagan fuerzas organizadoras, que buscan integrar toda la anatomía de la cabeza a los pies.

En la 4ta edición del libro cadenas musculares Miembros Inferiores del autor Leopóld Busquet, menciona como el entendimiento de la biomecánica de la pelvis desde su una visión enfocada como movimientos aislados o segmentados pueden producir otros movimientos compensatorios a nivel distal dicha articulación. Citando una parte descrita en su libro dice: “el cierre iliaco y el miembro inferior, analizando la arquitectura del ala iliaca vemos en efecto que los músculos que propician este movimiento, producen así mismo una tendencia al valgo de rodilla mediante la cadena de cierre, lo que se manifiesta a nivel de tobillo en una desviación en valgo que causa una compensación en le antepié visto como un aplanamiento del arco longitudinal interno dando la apariencia del pie plano flexible”. (9)(10)

De esta manera el presente proyecto de investigación busca encontrar un relación entre el pie plano y la postura pélvica en niños escolares de ambos sexos, de esta manera si nuestra población son niños mayores a 6 años podemos descartar la presencia de el pie plano fisiológico que desaparece después de esta edad, que nos denotara resultados más reales.

Siendo esta situación expuesta a través de la frecuencia de alguna postura pélvica (anterioridad/posterioridad y/o Cierre/apertura iliaca) en niños con pie plano, que responderá la razón de este estudio.

FORMULACION DEL PROBLEMA

Por lo expuesto anteriormente, se planteó el siguiente problema de investigación:

¿La alteración postural pélvica en anterioridad o posterioridad, tiene relación con el pie plano en los escolares de 1ro, 2do y 3er grado de primaria del Instituto Educativo República de Irlanda ubicado en el distrito de Pueblo Libre - Lima, Perú durante el año 2014?

HIPOTESIS:

H₁: La alteración postural pélvica influye significativamente en casos de pie plano en escolares entre 6 y 10 años del I.E. Republica de Irlanda.

JUSTIFICACION

El aumento de conocimientos que vienen dándose en los últimos 5 años nos permite romper paradigmas y replantear conocimientos teóricos aprendidos. El Método de abordaje según cadenas musculares del autor Leopóld Busquet que en los últimos años viene revolucionando la evaluación y abordaje fisioterapéutico para los profesionales en Terapia Física y Rehabilitación, nos permite entender como el cuerpo humano, el sistema musculo-esquelético y tejidos conjuntivos funcionan en grupo, mediante conexiones globales, de tal manera que todo está conectado con todo. Desde antes de aparecer las ediciones de los libros sobre cadenas musculares se tomaba muy en cuenta la relación estrecha entre el eje axial y segmentos apendiculares, de cómo uno afecta directamente al otro, pero realmente la teoría aprendida sobre la biomecánica clásica que es base para todo profesional en la carrera nos ayuda a entender todos los casos y afecciones vistas en la práctica y atención de pacientes. Es aquí que surge la gran curiosidad de entender cómo funcionan las compensaciones musculo-esqueléticas, para así brindar un aporte descriptivo según el análisis biomecánico actualizado y las cadenas musculares.

Se escogió aplicar el razonamiento de cadenas musculares para describir un patrón compensatorio entre pie plano y pelvis, para así tratar de responder la siguiente duda, ¿por qué toma de 6 meses a más, corregir un pie plano flexible en niños, por qué en algunos casos no se corrigen siendo diagnosticadas a tiempo, porque las plantillas con alza escafoidea no tienen buen resultado, por qué a pesar de un tratamiento de fortalecimiento específico muscular para aumentar el arco longitudinal interno, no se evidencian resultados óptimos?. A caso estamos dejando de lado un segmento corporal, estamos abordando fisioterapéuticamente en desorden. Y ciertamente es uno de los más comunes errores que aplicamos al no ampliar nuestra visión de evaluación a través de los nuevos conocimientos.

El presente proyecto de investigación pretende evidenciar un factor correlacional entre la variable 1 que es el pie plano y la variable 2 postura pélvica (anterioridad / posterioridad). Con la finalidad de demostrar mediante la prevalencia o alta frecuencia una alteración pélvica y tipo en aquellos escolares que presenten pie plano, siendo teóricamente entendido que la anterioridad iliaca favorece la visualización de un pie plano mediante el giro interno o pronación del antepié que disminuye el arco longitudinal interno; en caso de encontrar dicho patrón repetitivo que demuestre la relación, lograríamos plantear este punto de vista como referencia durante la evaluación de un pie plano flexible así como en el abordaje fisioterapéutico mejorando la calidad de conocimientos aplicados en la carrera.

Así mismo cabe reafirmar que no hay textos explicativos sobre las distintas posturas del hueso iliaco y la relación directa con otras alteraciones distales a este segmento corporal, o parámetros que se cumplan repetitivamente para la mayoría de pacientes. Inclusive sobre la constitución pélvica y su relación directa con el pie plano.

OBJETIVOS

OBJETIVOS GENERAL

Determinar la relación entre el pie plano y la postura pélvica así como el tipo de alteración pélvica en los escolares del Instituto Educativo República de Irlanda ubicado en el distrito de Pueblo Libre provincia de Lima-Perú, durante el año 2014.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Determinar la presencia de escolares con pie plano y alteración pélvica.
- Determinar el tipo de alteración pélvica en anterioridad o posterioridad más frecuente respecto a la muestra.

FINALIDAD

Evidenciar una frecuencia significativa entre alteración postural pélvica en niños con pie plano; así como el tipo de alteración pélvica de mayor frecuencia. A manera de aporte durante la evaluación y abordaje fisioterapéutico.

BASES TEORICAS

Bóveda plantar:

Al nacer el ser humano no tiene un pie configurado, en el bebé los arcos del pie no son perceptibles; solamente cuando el niño ha adoptado la posición de pie y se aplican a este los esfuerzos de las tensiones derivadas del soporte del peso y la marcha, se empiezan a hacer aparentes los arcos del pie, especialmente el longitudinal. Durante los primeros años de vida, el pie se encuentra en periodo formativo, inicialmente es una estructura muy flexible que no ha desarrollado la fortaleza necesaria, por lo que cualquier tensión anormal que se ejerza supone sobrecargas indebidas que serán mal toleradas, además, reciben mucha información a través de estímulos del resto del cuerpo y para responder a ellas adaptan su forma y contenido.

El pie, está dividido en tres unidades anatomo- funcionales: el retropié, el mediopié y el antepié.

El retropié constituido por el astrágalo que se articula con el calcáneo, formando la articulación subastragalina (punto de apoyo posterior). El mediopié está formado por el escafoides, que se articula con la cabeza del astrágalo, el cuboides que se articula el escafoides y las bases de los metatarsianos. Y el antepié, formado por los 5 metatarsianos y las falanges proximales, medias y distales (estas últimas del 2do al 5to dedo), articuladas formando los diferentes rayos del antepié.

La disposición de todos sus huesos entre sí forma una bóveda en la parte media del pie, que le da una gran resistencia para la carga de peso y el esfuerzo, y que está apoyada en tres puntos que se conocen como trípode podálico. El único arco visible clínicamente es el longitudinal interno. (11)

Análisis de la musculatura encargada de mantener el arco longitudinal interno: La descripción de la musculatura plantar encargada de mantener la bóveda plantar se analiza a manera de cuadrantes mediante el trazo imaginario de una cruz que divide en 4 áreas: antero interna, postero interna, antero externa y postero externa.

- Cuadrante Antero Interno que se encargaría de la ADD y Supinación y Dorsiflexión, conformado por músculos extensor propio del primero ortejo, aductor propio del primer ortejo y el tibial anterior.
- Cuadrante Antero Externo que se encargaría de la ABD, pronación y dorsiflexión del antepié, conformado por músculos peronéo anterior, peronéo lateral corto.
- Cuadrante postero interno, encargado de la Planti-flexión y supinación, conformado por el musculo tibial posterior, gastrocnemio medial y plantar delgado.
- Cuadrante postero externo, encargado de la Planti-flexión y pronación, conformado por el musculo peronéo lateral largo, gastrocnemio externo.

Siendo los músculos que mantienen la bóveda plantar: musculatura intrínseca plantar, cuadrado plantar, flexor largo propio del primero ortejo, tibial posterior y peronéo lateral largo.

Mientras que los que aplanan la bóveda plantar son: el tibial anterior, tríceps sural, extensor propio del primero ortejo, peronéo lateral corto y peronéo anterior.

(10)

Pie Plano:

Término genérico que describe una disminución o ausencia de la bóveda plantar, creando un aumento del contacto plantar durante el paso, puede venir acompañado con un retropié en valgo y pronado mientras que el antepié está en abducción y supinación.

Fisiológicamente el ser humano presenta un pie plano hasta antes de los 4 años, y posteriormente a los 5 o 6 años se produce una absorción de la grasa en la parte plantar y disminución de hiperlaxitud ligamentaria, aumento de potencia muscular y mayor configuración ósea. (12)

Clasificación:

- Pie plano valgo flexible:

Tipo de pie plano más común (cerca del 80% de los casos diagnosticados), suele presentarse de manera asintomática, se observará el arco plantar en el paciente al no descargar peso sobre los pies para luego aplanarse totalmente este arco durante la bipedestación.

- Pie plano valgo congénito:

Tipo de pie plano diagnosticado mediante radiografía y con mayor facilidad, visualizándose una verticalización de astrágalo, manifestando signos de rigidez y dolor durante la movilización del antepié retropié. Debe descartarse luxación de cadera que a menudo acompaña a este tipo de pie.

- Pie plano espástico:

En su mayoría debido un estado prolongado de hipertonia del tríceps sural con relación causal directa producto de una lesión neurológica central o periférica (medular). (13)

Etiología:

La etiología del pie plano puede ser ósea, músculo-ligamentosa y por alteraciones neuromusculares.

- Las causas óseas más frecuentes son: escafoides muy prominente o por *escafoides accesorio* y el *astrágalo vertical* o pie plano-valgo convexo (extremo), que también se denomina “*pie en mecedora*” por la característica forma invertida del arco longitudinal; esta malformación puede presentarse de forma aislada o acompañando a otras malformaciones congénitas (mielomeningocele, artrogriposis múltiple).
- Las alteraciones músculo-ligamentosas son el grupo más frecuente, y en este grupo destaca el pie plano laxo infantil, que se presenta con mayor frecuencia en niños hiperlaxos; es muy frecuente que anden con los pies hacia adentro para conseguir una mayor estabilidad.
- El tercer grupo son los pies planos-valgos debido a alteraciones neuromusculares como la poliomielitis o las parálisis cerebrales infantiles.
- De manera asociada a deformidades superiores en miembros inferiores como el genu valgo, coxa valga, marcha precoz o con uso de andadores y el uso de zapatos inadecuados. (14)

Sintomatología:

La mayoría de los niños que tienen el pie plano no presentan síntomas, pero algunos sufren uno o más síntomas. Cuando los síntomas se presentan, varían de acuerdo con el tipo de pie plano. Algunas señales y síntomas pueden incluir:

- Dolor, sensibilidad, o calambres en el pie, la pierna y la rodilla.

- Inclinación del talón hacia fuera.
- Incomodidad o cambios en la forma de caminar.
- Dificultades con los zapatos.
- Energía reducida cuando participa en actividades físicas.
- Retiro voluntario de actividades físicas. (15)

Formas de Diagnosticar Pie Plano:

Diagnóstico Radiológico de un pie plano:

Se realizan con el paciente en bipedestación, sacando una radiografía dorso plantar y lateral. Se traza una línea en progresión desde el hueso sesamoideo hacia la cabeza del astrágalo y otra desde este punto hacia la tuberosidad del calcáneo; siendo el valor de este ángulo un promedio de 120°. Siendo esta medición de ángulo de *Costa-Bertani* y *Moreau* la más usada.

Diagnostico diferencial:

Se examina la postura de los pies desde sedente, luego en bípedo y después durante la marcha. Se realiza así mismo algunas maniobras para diferenciar un pie plano rígido, de uno flexible, uno reductible o no según antecedentes como la edad o trastornos posturales asociados.

Tomaremos en cuenta ciertos aspectos durante la evaluación:

- Secuencia de evaluación; sedente → bípedo → marcha
- Edad del paciente y el pie plano fisiológico.
- Toma de huella plantar y trazos respectivos.
- Evaluación goniometría del alineamiento del tendón de Aquiles (evaluación del valgo del calcáneo).

- Evaluación a modo pasiva (extensión pasiva del primer ortejo).
- Trazado de la línea de Helbing: una línea con la dirección de tendón de Aquiles y la otra en el punto medio del calcáneo en su cara posterior.
- Medición goniometría: el eje debe estar entre el punto medio por encima del calcáneo, o a la mitad de la línea imaginaria que cruce ambos maléolo.

Toma de huella Podográfica:

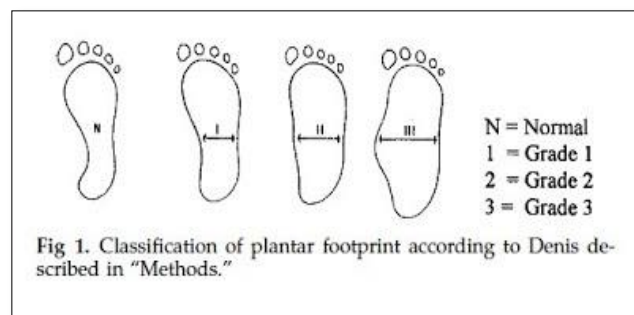
Según la clasificación podoscópica de Viladot:

- Pie plano de primer grado. Aparece una ampliación del apoyo externo de la Bóveda plantar.
- Pie plano de segundo grado. Hay un contacto del borde interno del pie: es como si hubiera cedido el arco interno, pero sin que haya caído la bóveda plantar.
- Pie plano de tercer grado. Desaparece completamente la bóveda plantar.
- Pie plano de cuarto grado. Corresponde al pie en balancín, es mayor el apoyo de la bóveda que el apoyo anterior y posterior del pie. (16)

Según la Clasificación de Denis:

Gráfica 1

Clasificación de huella plantar según Denis descrito en "Métodos"



Pelvis:

La pelvis es el anillo óseo situado en el extremo inferior del tronco, que sirve de base, y por encima de ambos fémures con los que se articula y sobre los que descansa. Conformada por la unión de los huesos iliacos, sacro y coxis, que a nivel anterior se conectan mediante la sínfisis del pubis.

- Sacro un hueso que resulta de la fusión de cinco vertebrae sacras, que juega un papel importante por la columna vertebral a los miembros inferiores y por lo tanto en la marcha sobre los dos pies.
- Coxis es el hueso que constituye el polo inferior de la columna vertebral; es resultado de la fusión de vertebrae pequeñas.
- Pubis es uno de los tres huesos que se fusionan para formar la pelvis. Esta presenta dos ramas a cada lado de la sínfisis pubiana.
- Isquion es uno de los tres huesos que fusionados forma la pelvis, este soporta el peso del cuerpo se une a l pubis en la parte delantera y a las alas iliacas.
- Ilion es un hueso ancho y acampanado que constituye las secciones superior y lateral de la pelvis. El ilion se caracteriza por sus alas que se extienden a cada lado de la espina dorsal. (17)

Compuesta por 3 articulaciones según análisis de movimiento:

- Sacro-iliaca
- Sínfisis del pubis.
- Coxo-femoral.

Biomecánica de la Pelvis

Análisis Estándar:

La articulación sacro-iliaca presenta los movimientos de:

- Nutación
- Contranutación

A nivel ílio-femoral presenta los movimientos de

- Anteversión
- Retroversión
- Latero-pulsión y Latero-versión

Nutación.- el sacro se desplaza mediante la basculación del promontorio con dirección hacia abajo y adelante mientras que la punta del coxis se desplazara en dirección opuesta hacia arriba y atrás. Así mismo las crestas iliacas se aproximan en tanto que las tuberosidades isquiáticas se separan.

Contranutación.- el sacro realizara desplazamientos inversos a lo anterior, de modo que el promontorio se dirige hacia atrás y abajo, mientras que la punta del coxis lo hará hacia adelante y arriba. Por otra parte las crestas iliacas se separan y las tuberosidades isquiáticas se aproximan.

Anteversión.- este movimiento se da a nivel coxofemoral, las crestas iliacas se desplazan hacia adelante y abajo, de manera que las EIAS están más abajo y las EIPS más arriba. Este movimiento se acompaña del aumento de la curvatura lumbar es así como se puede entender fácilmente que el sacro bascula con el movimiento de nutación.

Retroversión.- las crestas iliacas realizan un desplazamiento hacia atrás y abajo, de manera que las EIAS quedan más arriba y atrás, mientras que las EIPS están

abajo. Así mismo el sacro realiza un movimiento de verticalización o Contranutación y las crestas iliacas se separan y las tuberosidades isquiáticas se aproximan, deslordotizando la columna lumbar.

Lateroversión.- movimiento hemipélvico a nivel coxofemoral, que se aprecia como un descenso de la hemi-pelvis a través de la medición en altura de las EIAS.

Lateropulsión.- movimiento sumatorio de cadera y columna lumbar, algunos la consideran como una aducción de cadera en cadena cerrada. Se evidencia a través del desplazamiento lateral de la pelvis hacia la derecha o izquierda de manera que el trocánter mayor se evidencia más prominente. (18)

Análisis actualizado de la biomecánica de la pelvis

Hueso iliaco:

Los iliacos serán brazos de palanca para la musculatura del tronco así como del miembro inferior. La movilidad de iliaca condiciona entonces la estática y dinámica de los miembros inferiores.

Las alas iliacas tienen 2 movimientos principales:

Rotación anterior y posterior.

Apertura o cierre.

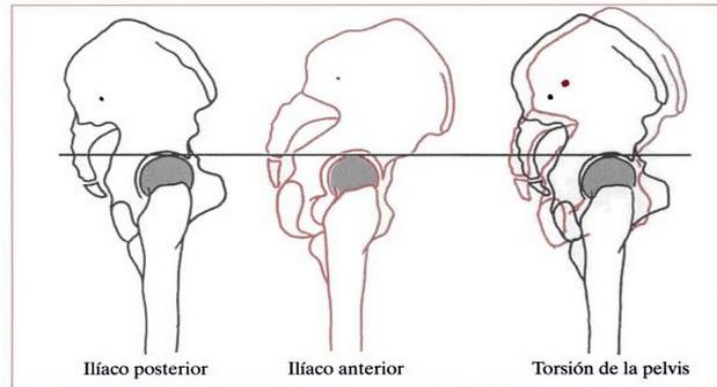
Rotación anterior:

El movimiento de anterioridad es analizado desde la postura bípedo del hombre, este movimiento se da sobre la articulación coxofemoral. Tomando como referencia 3 puntos óseos que indican la dirección del movimiento; EIAS, EIPS y rama del pubis. La anterioridad conlleva la articulación sacro-iliaca hacia arriba y adelante, la EIAS se direcciona hacia abajo y la EIPS hacia arriba. Es aquí que la

posición del sacro cambia y se torna más horizontal, mientras la rama del pubis se direcciona hacia abajo.

Esto se da gracias a los músculos cuadrado lumbar y recto anterior del cuádriceps.

Gráfica 2



Rotación Posterior:

Durante este movimiento, el hueso iliaco rota hacia atrás sobre la articulación coxofemoral, el sacro adopta una postura más vertical, mientras la EIAS se eleva, la EIPS descende y la rama púbica se eleva. Siendo el recto abdominal y los isquiotibiales los responsables de que este movimiento se dé.

Apertura Iliaca:

Durante este movimiento la cresta iliaca va hacia afuera, adelante y abajo, y el sacro se verticaliza, mientras que los isquion realiza el desplazamiento en sentido opuesto al iliaco, va hacia adentro, arriba y atrás.

Cierre Iliaco:

Durante este movimiento la cresta iliaca se va hacia adentro, atrás y arriba, y el sacro se horizontaliza, mientras que los isquion realizan el movimiento en dirección opuesta es decir hacia afuera, adelante y abajo.

Análisis de la intervención muscular sobre la pelvis y sus movimientos:

Según los movimientos de anteversión y retroversión podemos trazar la disposición muscular mediante 4 cuadrantes; antero superior, antero inferior, postero superior y postero inferior.

Composición muscular de cuadrantes:

- Cuadrante Antero superior compuesto por el recto abdominales en su porción inferior, el musculo psoas iliaco. Estos músculos llevarían la pelvis en una retroversión, causando una rectificación de la columna lumbar.
- Cuadrante Antero inferior compuesto por los músculos sartorio, recto anterior del cuádriceps, fibras anteriores del tensor de Fascia lata y según algunos autores las fibras anteriores del glúteo mediano. Estos llevarían la pelvis a una anteversión causando una lordificación de la columna lumbar.
- Cuadrante Postero superior compuesto por los músculos: cuadrado lumbar y fibras de la masa tóraco-lumbar que incluyen al dorsal ancho y musculo transverso. Estos llevarían la pelvis hacia una anteversión y una lordificación de la columna lumbar más una horizontalización del sacro.
- Cuadrante Postero inferior compuesto por los músculos glúteo mayor, pelvitrocantéreos e isquiotibiales, según algunos autores las fibras posteriores del glúteo mediano y del tensor de Fascia lata. Estos llevarían la pelvis hacia una retroversión y una rectificación de la columna lumbar.

Cadenas Musculares: *Influencia de las cadenas musculares sobre la pelvis:*

La cadena recta posterior o cadena anti-gravitatoria según el autor Leopóld Busquet está conformada por la continuidad de:

- Fascia Epicraneal
- Hoz del cerebelo
- Ligamento Nucal
- Fascia del musculo trapecio
- Fascia del dorsal ancho
- Fascia Tóraco-lumbar
- Ligamento Sacro-iliaco
- Fascia Glútea
- Tensor de Fascia Lata.
- Fascia de los peronéos.
- Fascia plantar

Si se altera la función de esta cadena por desequilibrio de alguno de sus componentes, la postura corporal del eje axial y sus compensaciones influyen notoriamente sobre los miembros inferiores.

Esta cadena se continúa hacia miembros inferiores pero bajo el nombre de la cadena estática lateral.

Cadena Estática Lateral:

Después de la aponeurosis lumbar que finaliza sobre las crestas iliacas y el sacro se continúa en profundidad por: el ligamento sacro-ciático mayor y menor, la vaina del piramidal y la vaina de los obturadores.

En forma más superficial se continúa por la aponeurosis del glúteo mayor y continuación de las fibras de Fascia lata terminando en el tubérculo de Gerdy para extenderse sobre la cara externa de la pierna en el peroné hacia el plantar delgado y la vaina de los peronéos.

Cadena de apertura y pelvis:

Es la continuación de la cadena cruzada posterior, iniciando desde la articulación sacro-iliaca y por ende sobre el ligamento del mismo nombre, continuando por el musculo glúteo mayor, menor y el musculo piramidal, uniéndose a la fascia del glúteo medio y tensor de Fascia lata, aquí se continua con los músculos bíceps porción larga y el vasto externo del cuádriceps, volviéndose a este nivel supra-rotuliano mas medial mediante la conexión de las fibras e inserción del tensor de Fascia lata con las fibras del tibial anterior, aquí se continua con el gemelo interno, tibial posterior, flexor largo del 1er ortejo, extensor largo del 1er ortejo, adductor del 1er ortejo .

Tomando en cuenta que desde el inicio de esta cadena la musculatura de glúteos conllevan al ala iliaca en una posteriorización, favoreciendo la rotación externa y abducción femoral, la rotación tibial externa y causando una supinación o giro externo del antepié, que conlleva a mantener o aumentar el arco longitudinal interno o bóveda plantar.



Cadena de Apertura

Cadena de Cierre y Pelvis:

Es la continuación de la cadena cruzada anterior; que inicia a nivel de rama



Cadena de Cierre

superior de pubis, es decir del lugar de inserción de músculos aductores, recto interno, cercano a ellos el semitendinoso y semimembranoso junto con el vasto medial del cuádriceps; tornándose en este nivel postero externo con sus conexiones hacia los peronéos y extensor común de los ortejos, culminando a nivel de tobillo pie en la zona plantar y externo, abarcando al abductor del 5to ortejo, el oponente y el transverso del 5to dedo.

A nivel de crestas iliacas causa una anterioridad, favoreciendo la rotación interna y aducción femoral, rotación tibial interna y pronación del antepié aplanando la bóveda plantar. (10)

Etiología del Desarrollo Postural:

La postura y su desarrollo es resultado de 3 factores:

- a) Desarrollo Filogenético: desde épocas antiguas en primates se aprecia la rotación interna en tibia y tobillos. El recuerdo de la función de prensión con los pies es la que produce la desviación del pie hacia adentro.
- b) Postura Intrauterina: las posiciones forzadas dentro del útero dan lugar a contracturas musculares que pueden demorar años en desaparecer y en muchas ocasiones condicionan que el niño deambule con los pies mirando hacia dentro.
- c) Factores Ambientales: la forma de llevarlo en brazos, la forma de mantenerlo sentado o en decúbito para dormir influyen en la persistencia de posturas del desarrollo.

- d) Factores fisiológicos: con referencia al valgo fisiológico en mujeres observable a partir de los 10 años, trae consigo algunos mecanismos de biomecánicos que afectan desde la pelvis (en la anteversión iliaca), hasta la disposición del tobillo y antepié.

Para nuestro interés tomaremos en cuenta el segundo componente *Posturas Intrauterinas* y factores fisiológicos como primordiales.(19)

El Equilibrio corporal:

Según un desarrollo normal, hacia la quinta semana de gestación, se asoman los botones germinales de los miembros inferiores, el grueso artejo está colocado en posición cefálica, por lo cual toda la extremidad rota hacia la línea media del cuerpo para llevar a la parte interna; posteriormente tanto el segmento tibial como el femoral rotan hacia el lateral o afuera.

En los últimos meses de embarazo, el bebé adopta una posición en flexión de toda la columna, los miembros inferiores se encuentran en flexión con una discreta rotación externa y abducción de muslos, rodillas en flexión, piernas cruzadas al frente en rotación interna, el retropié en varo y pies en aducción. Esto hace que en el momento del nacimiento, por las contracciones musculares y fuerzas deformantes de la cavidad uterina, el niño se vea con las caderas y rodillas en ligera flexión, tibias varas, piernas en torsión interna y pies aductos, generalmente uno más que otro, debido a la sobre posición de los pies en la cavidad uterina. Normalmente esta posición va cambiando con el tiempo hasta la adolescencia, edad en la cual se logra la postura definitiva. (20) (21)

Una vez ocurrido un déficit muscular (solo en caso de trastorno postural sin afección patológica o síndrome de fondo) durante los primeros años de vida, o predominio de posturas repetitivas en el transcurso del desarrollo, ocurren unos mecanismos o ajustes musculo-esqueléticos que tienen como función mantener o compensar mediante movimientos torsionales de segmentos distales y en algunos otros proximales para mantener un centro de gravedad adecuado y disminuir el gasto energético.

El equilibrio se logra cuando la dirección del peso del cuerpo coincide con la línea vertical a la superficie de apoyo, que pasa por el centro de gravedad cayendo en el centro de la base que lo soporta.

Sin embargo el cuerpo humano suele tomar posiciones compensatorias por alguna desviación morfológica y de esa manera se sostiene en equilibrio, pero debemos comprender que estos no son equilibrios saludables.

Nuestros músculos están preparados para responder nuestras ordenes por lo tanto es importante conocer las buenas posturas y habituarse a ejercitarlas. (22)

Desarrollo del Alineamiento torsional de extremidades inferiores

Anteversión Femoral: La anteversión femoral es específica del hombre, en el momento del nacimiento tiene valores entre 30 y 40°, no obstante en los partos de nalgas (causa del parto por cesárea) los nacidos presentan 10° más que en los de presentación cefálica. Durante el crecimiento se produce una disminución anual de 2° a 3° de anteversión hasta los 3 años. Siendo este ángulo de anteversión femoral en los primeros años de vida condicionante de una marcha con pies hacia adentro con un porcentaje de 30% a los 4 años de vida.

La torsión femoral a partir de los 3-4 años sigue disminuyendo hasta alcanzar valores de 20°-25° a los 10 años. Para así llegar a la vida adulta con un promedio de 15-20° de AF. Cabe mencionar que estudios han descrito que la disminución de la AF a partir de los 8 años es escasa, otros han hallado una disminución progresiva hasta el final de la fase de crecimiento.

Factores influyentes en el desarrollo del alineamiento coxo-femoral:

La evolución de la torsión femoral tiene directrices genéticas, así como por factores mecánicos como mencionan Galbraith y cols., que demostraron una disminución de la AF más pronunciada en niños obesos.

Los factores musculares son sugeridos de manera inferida tras observaciones importantes sobre alteraciones torsionales observadas en personas paralíticas.

El sexo influye importantemente según estudios, teniendo una mayor media de diferencia en mujeres que varones dentro de edades menores a 9 años, explicado por un aumento en la rotación interna de la cadera en mujeres y la disposición en forma de la pelvis.

En general se habla de anteversión femoral excesiva si se encuentran lo siguiente: desviaciones estándares de la media para una edad determinada, de 10 a 15° superiores a los valores promedios de su edad, o fuera del rango de anteversión de 0 a 30° en la edad adulta.

Torsión tibial: estudios anatómicos consideran que la torsión tibial es discretamente evidenciable en el nacimiento en la mayoría de casos, en términos postnatales la tibia se detorsiona progresivamente pasando de una rotación interna a una externa de la tibia. Así por ejemplo en un estudio observacional de Jacquemir y cols., sobre 1401 niños sanos describieron que a la edad de 3 años tanto en niños como en niñas entre 3 y 5 años, la torsión tibial entre 5° a nula, demostrando un aumento progresivo de la torsión externa en relación a la disminución del ángulo de anteversión femoral durante el crecimiento.

Se considera en términos generales una torsión tibial interna se la deformidad si la deformidad persiste después de los 4 años, y de una torsión tibial externa si es mayor a 35°- 40°.

Torsión del pie: durante la fase intrauterina final puede desarrollarse un metatarso varo aducto, responsable de la actitud en rotación interna del medio pie durante el primer año de vida. A partir de entonces se produce una torsión externa progresiva, de manera que el ángulo de detorsión del pie a nivel de retropié es igual al ángulo de progresión de la marcha entre 10°. (23)

Deformidades torsionales de las Extremidades Inferiores

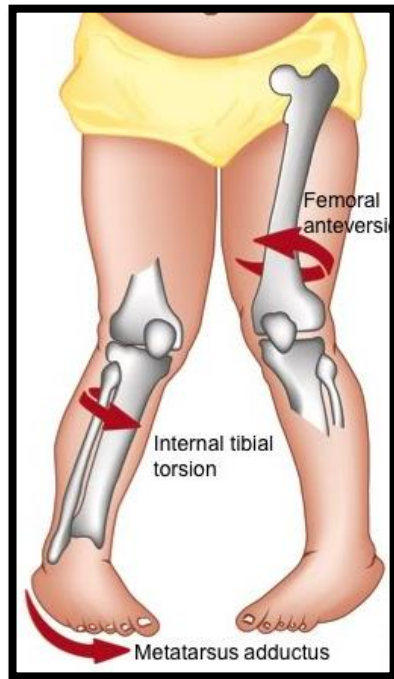
La descripción de la alineación de los miembros inferiores es confusa, y hasta hace poco no existía terminología uniforme. El subcomité de Deformidades Torsionales de la Sociedad de ortopedia Pediátrica, recomienda una clasificación que tiene en cuenta muchas variaciones de rotación de los miembros y proporciona una terminología estándar para las deformidades relacionadas con el alineamiento en niños.

Podemos identificar como defecto postural a la alteración disfuncional o estructural de la postura en general, afectando a 1 de cada 5 niños, siendo las más frecuentes: Pie Plano, tibias varas, problemas torsionales desde fémur, tibia y tobillos)

Iniciada la marcha los problemas torsionales o rotacionales de miembros inferiores siendo la anteversión femoral, torsión tibial interna, pie aducto o caída del arco plantar hasta la existencia de defectos combinados.

De acuerdo a estudios sobre la rotación interna de caderas en distintas edades según el sexo se hallaron resultados como mayor frecuencia de rotación interna por encima de los 65° entre rangos de 4 a 10 años en niñas y una mayor frecuencia de rangos disminuidos por debajo de 65° hasta 50° en niños de la misma edad, teniendo como punto clave que entonces la rotación interna de cadera es mucho más visible en niñas que en niños. Así mismo se hallaron en el mismo estudio la frecuencia de torsión tibial según el ángulo muslo-pie en distintas edades y según el sexo, hallándose que entre los 5 y 6 años los niños y niñas presentan una mayor diferencia de torsión tibial, siendo la torsión tibial externa de menor grado angular en niños, es decir que las niñas presentan mayor grado de torsión tibial externa. De esta manera podemos tener en cuenta que los niños presentan mayores compensaciones en torsiones opuestas entre fémur y tibia, es decir que en el caso de los varones se aprecian mayores casos de torsiones

femorales externas o ausencia de torsión femoral interna y torsión tibial interna; en comparación de mujeres. (24)



MATERIALES Y METODOS

TIPO DE INVESTIGACION

El estudio realizado es de tipo cuantitativo en el área de aplicación clínica, donde se recolectan datos en un determinado momento para relacionar unas variables, por lo tanto es de tipo cuantitativo, correlacional y transversal.

Corresponde a un diseño no experimental, observacional sin grupo control, de tipo transversal, donde se observó una situación existente en niños sujetos al estudio, seleccionados en función de que tengan o no una característica específica.

POBLACION

90 escolares del instituto educativo República de Irlanda de Pueblo Libre, que cumplan los siguientes criterios de inclusión:

- Escolares entre 6 y 10 años de edad, que cursen entre los grados 1ro 2ro 3ro de primaria.
- Escolares cuyos padres afirmen que sus hijos no tuvieron ningún antecedente de cirugías ortopédicas, ni tratamiento fisioterapéutico anterior.

MUESTRA

La muestra estuvo conformada por 51 escolares con pie plano, posterior a ello se evaluó la presencia y tipo de alteración pélvica.

Técnica de Muestreo:

Se usara la técnica de muestreo por conveniencia, siendo esta de tipo no probabilístico, que permite una mejor accesibilidad y proximidad de la población escolar para el investigador. (24)

VARIABLES

Variable 1:

- Postura Pélvica: anterioridad/posterioridad,

Variable 2:

- Pie plano: grados de pie plano /
 unilateral o bilateral.

Variables Demográficas:

- Edad, sexo.

TECNICAS E INSTRUMENTOS:

Para la ejecución de la investigación se emplearan los siguientes instrumentos de evaluación:

- Podógrafo casero para el análisis de la impronta plantar, mediante la medición del diámetro plantar del mediopié según la clasificación de Viladot (con validez internacional en área ortopédica)
- Evaluación Postural por ectroscopia de la desviación del calcáneo para delimitar la presencia de talo valgo junto al pie plano.
- Test dinámico de flexión desde bípedo según el autor Leopóld Busquet, para determinar la postura pélvica del escolar.
- Test postural de medición de apertura y cierre iliaco según el autor Leopóld Busquet. (10)
- Prueba de signos clínicos y maniobras para la detección de displasia de cadera, en el caso de que los padres carezcan del conocimiento sobre esta patología ni de su detección. (21)
- Prueba para detección de Escoliosis, mediante la maniobra de Adams.(24)

OPERACIONALIZACION DE VARIABLES:

VARIABLE 1	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO DE MEDICIÓN	ESCALA DE MEDIDA	TIPO DE VARIABLE	VALOR FINAL
Postura pélvica	Disposición biomecánica de la articulación sacro-iliaca sobre la articulación coxofemoral, analizado en forma segmentaria	Anterioridad	Disposición iliaca visible como un desplazamiento del iliaco en anteversión durante una flexión de tronco con pies levemente separados	Test de Flexión en Bípedo según autor Leopóld Busquet	Nominal	Cualitativa	Presenta anterioridad o no presenta anterioridad iliaca.
		Posterioridad iliaca	Disposición iliaca visible como una giba a nivel iliaco mediante una flexión de tronco con pies levemente separados.	Test de Flexión en Bípedo según autor Leopóld Busquet	Nominal	Cualitativa	Presenta posterioridad iliaca, ó no presenta posterioridad iliaca.

VARIABLE 2	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIÓN	INDICADOR	INSTRUMENTO DE MEDICIÓN	ESCALA DE MEDIDA	TIPO DE VARIABLE	VALOR FINAL
PIE PLANO	Deformación del medio pie con aplanamiento de bóveda plantar.	Grado de pie plano	Huella Plantar, y la longitud del medio pie, con respecto al antepié y retropié Según clasificación de Viladot	Podógrafo casero	Ordinal	Cualitativa	Grado I Grado II Grado III Grado IV

VARIABLES DEMOGRÁFICAS	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDIDA	VALOR FINAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INSTRUMENTO DE REGISTRO
EDAD	Tiempo de vida medida hasta la fecha de la realización del estudio	Cuantitativa Discontinua	Razón	Años 8-10 11-12	Años cumplidos	lista escolar
SEXO	Característica anatómica, biológica y fisiológica que diferencian a la mujer y hombre	Cualitativa	Nominal	Masculino o Femenino o	Característica física sexual	lista escolar Lista

PROCEDIMIENTO:

- Se realizó una primera visita a manera de entrevista con el director del Instituto Educativo República de Irlanda, el Sr. Jorge Enrique Villanueva Nuñez, con quien se habló y explicó el proceder y razones así como beneficios de la investigación a realizarse. Acordando las fechas para tomar las muestras y hacer las pruebas respectivas.
- Se realizó la tramitación de documentos administrativos para cumplir con los requerimientos específicos para el estudio, además de la solicitud de permisos dirigidos al Instituto Educativo Perú-Irlanda, del distrito de Pueblo Libre.
- Se coordinó la fecha de entrega de comunicados y encuestas a los padres de familia dejando un plazo de 3 días para la devolución de los mismos con una firma.
- Una vez obtenido los consentimientos informados ya firmados y aceptados por los padres de familia, se procedió a clasificar aquellos que cumplan con los criterios de inclusión y exclusión, y posteriormente se realizaron las dos pruebas extra de detección clínica de displasia de cadera y escoliosis.
- Se procedió a realizar las pruebas en un máximo de 4 días para obtener los resultados de las pruebas y test aplicados, que corresponde a la recolección de datos.
- Se culminó con la entrega en físico del listado con los resultados del test de pie plano por aula, y luego se entregó así también un listado de ejercicios y recomendaciones al profesor de educación física.

ANALISIS DE DATOS:

- Se elaborará una base de datos con la información de los datos recolectados obtenidos de la recolección de datos utilizando el programa Excel de Microsoft Office 2007.
- Se efectuará el análisis de datos mediante la elaboración de tablas de frecuencia y gráficas para el pie plano y postura pélvica. El método estadístico para comprobar la hipótesis es chi-cuadrado (χ^2).

El valor de Chi cuadrado se calculara a través de la formula siguiente:

$$\chi^2 = \frac{\sum (O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Donde:

χ^2 = Chi cuadrado

O_i = Frecuencia observada (respuesta obtenida del instrumento)

E_i = Frecuencia esperada (respuestas que se esperaban)

El criterio para la comprobación de la hipótesis se define así:

Si el χ^2_c (chi cuadrado calculado) es mayor que el χ^2_t (chi cuadrado teórico) se aceptará la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula, en caso contrario que χ^2_t fuese mayor que χ^2_c se aceptará la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alterna. (27)

CONSIDERACIONES ETICAS

En el desarrollo de la investigación se ha considerado los valores éticos universales aceptados como la autonomía, justicia, beneficencia y no maleficencia.

El principio de autonomía se expresa como el respeto a la capacidad de decisión de los participantes, por lo tanto ellos optan voluntariamente con el documento del consentimiento informado a participar en la obtención de datos relacionados con el fin de la investigación.

El principio de justicia refiere en la necesidad de que todos participantes tengan acceso a las mismas condiciones de trato brindándoles confidencialidad en los resultados.

El principio de beneficencia, consiste en orientar la función de la medicina en busca de bienestar del paciente, informando al participante como a los familiares en cuanto a una intervención terapéutica más adecuada.

El principio de no maleficencia que no permite infligir mal o daño.

De esta manera se procedió de la siguiente manera:

- Se contó con el consentimiento y aprobación del Instituto Educativo República de Irlanda del distrito de Pueblo Libre durante el año 2014, luego de brindarles información acerca de: propósito, participación, riesgos y beneficios, confidencialidad y los requisitos del estudio. Con la finalidad de que hagan llegar los comunicados a los padres de los alumnos de 1ro 2do 3ro grado de primaria.
- Una vez recolectado los datos se procedió a dejar las recomendaciones respectivas al profesor de educación física a manera de inclusión dentro de su programa de actividades a favor de escolares. Estas recomendaciones

constan de una lista de ejercicios según las alteraciones posturales más prevalentes en los escolares, que se pueden incluir fácilmente durante las clases deportivas o de educación física. Así como las recomendaciones en caso de que algunos escolares presentes signos clínicos de una patología no diagnosticada ni tratada.

(Anexo1, anexo2, anexo3, anexo 4)

RESULTADOS Y DISCUSION

PRESENTACION, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS

Luego de aplicar las pruebas y recolectar las huellas plantares de los 90 escolares de los grados 1ro A, 1ro B, 2do A, 2do B, 3ro A y 3ro B, del Instituto Educativo N° 1074 República de Irlanda del distrito de Pueblo Libre. Las huellas fueron medidas y los demás datos de las pruebas se recolectaron y se procesaron en forma manual en el programa Excel 2010, luego se procedió a analizar las prevalencias, porcentajes mediante la aplicaciones de formulas predeterminadas y realización de gráficos estadísticos en el programa Microsoft Word.

En los datos generales el 100% (90 escolares) de los escolares corresponden a niños y niñas entre 6 y 10 años de edad, con una distribución de 33% (30 mujeres) y 67% (60 varones). Siendo el 42% (38) escolares de 8 años, 28% (25) de 7 años, 20% (18) de 6 años, 9% (8) de 9 años y un 1% (1) de 10 años.

La investigación se centro en cuantificar 2 variables, la primera es el pie plano y la segunda la alteración postural pélvica. La cantidad de escolares con pie plano, tomando en cuenta el predominio bilateral y unilateral.

Pruebas de Hipótesis:

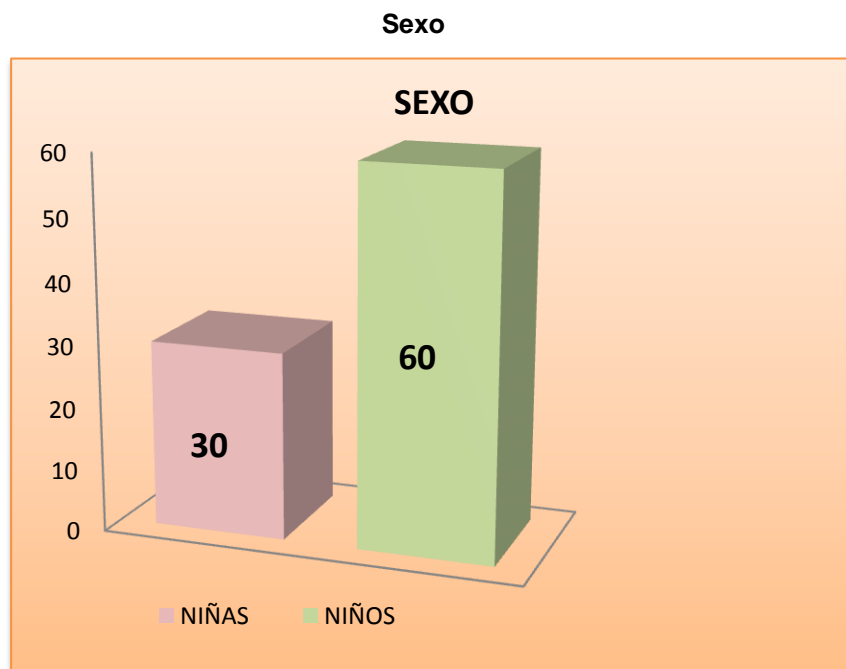
Para probar la hipótesis de la investigación se cuantificaron primero la presencia de pies planos que conformo la muestra, luego se evaluó la presencia de alteración postural pélvica y el tipo de alteración más frecuente.

Población y Muestra

TABLA N° 1
DISTRIBUCION DE LA POBLACION DE ESTUDIO SEGÚN SEXO
I.E. REPUBLICA DE IRLANDA 2014

Escolares	Frecuencia	Porcentaje
Masculino	60	33%
Femenino	30	67%
Total	90	100%

GRAFICO N° 1
DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACION ESCOLAR SEGÚN SEXO
I.E. REPUBLICA DE IRLANDA 2014



Fuente: obtenida de la Investigación

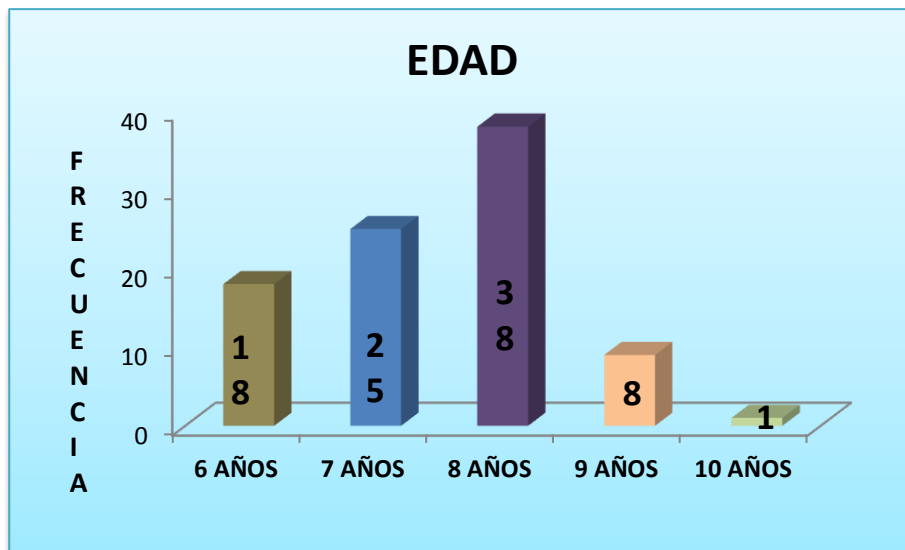
Interpretación:

En la presente investigación científica podemos apreciar que el 33% de la población escolar son de sexo femenino y el 67% de sexo masculino.

TABLA N° 2
DISTRIBUCION DE LA POBLACION SEGÚN EDAD
I.E. REPUBLICA DE IRLANDA 2014

EDADES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
6 AÑOS DE EDAD	18	20%
7 AÑOS DE EDAD	25	28%
8 AÑOS DE EDAD	38	42%
9 AÑOS DE EDAD	8	9%
10 AÑOS DE EDAD	1	1%

GRAFICO N° 2
DISTRIBUCION DE LA POBLACION DE ESTUDIO SEGÚN EDAD
I.E. REPUBLICA DE IRLANDA 2



Fuente: obtenida de la Investigación

Interpretación:

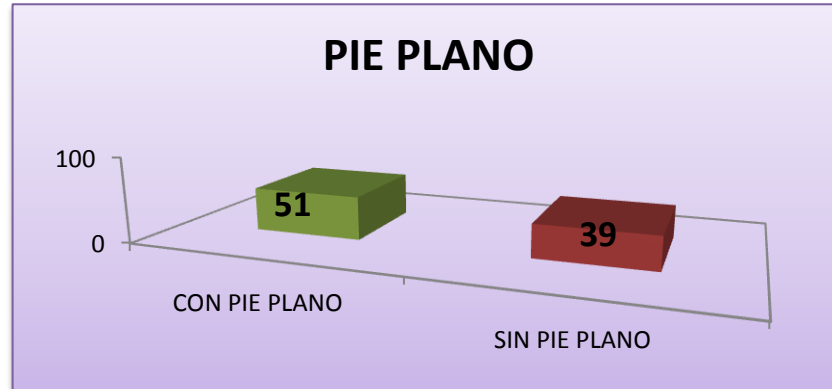
En la presente investigación científica podemos apreciar que el 20% de la población tiene 6 años, el 28% tiene 7 años, el 42% tiene 8 años, el 9% tiene 9 años y el 1% tiene 10 años. Predominando en la población niños de 8 años de edad seguido de escolares de 7 años, 6, 9 y 10 años respectivamente.

En relación a la primera variable 1 Pie plano.

TABLA N° 3
PIE(S) PLANO (S) EN ESCOLARES DE 1ER, 2DO Y 3ER GRADO
I.E. REPUBLICA DE IRLANDA. 2014

VARIABLE 1	FRECUENCIA	PORCENTAJE
CON PIE PLANO	51	57%
SIN PIE PLANO	39	43%
TOTAL	90	100%

GRAFICO N° 3
PIE(S) PLANO (S) EN ESCOLARES DE 1ER, 2DO Y 3ER GRADO
I.E. REPUBLICA DE IRLANDA. 2014



Fuente: obtenida de la Investigación

INTERPRETACION:

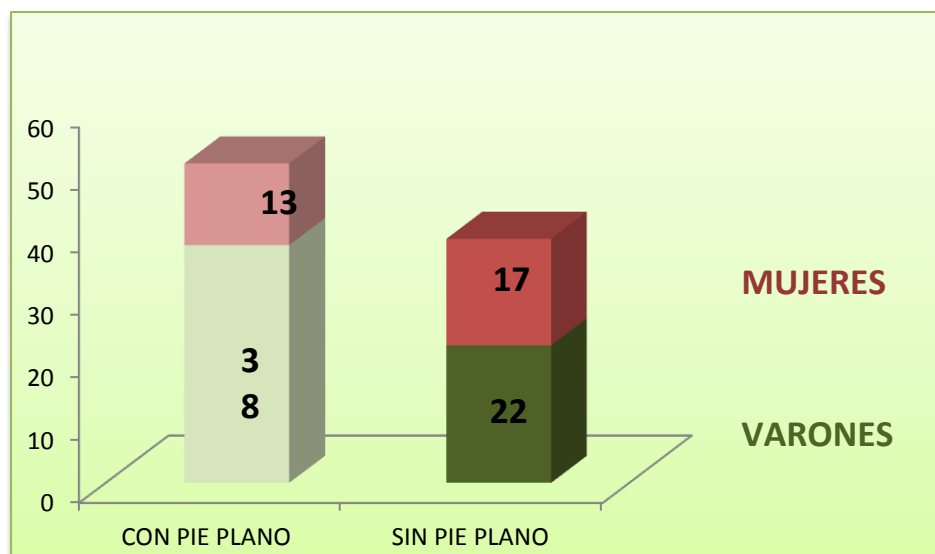
En la presente investigación científica podemos apreciar que el 57% de la población presenta pie plano mientras que el 39% restante no. Demostrando cuantitativamente la alta frecuencia de dicha patología como es el pie plano.

Pie plano y factores demográficos: sexo

TABLA N° 4
PIE PLANO EN RELACION AL SEXO
I.E. REPUBLICA DE IRLANDA 2014

ESCOLARES	VARONES	MUJERES	TOTAL
CON PIE PLANO	38	13	51
SIN PIE PLANO	22	17	39
TOTAL	60	38	90

GRAFICO N° 4
PIE PLANO EN RELACION AI SEXO
I.E. REPUBLICA DE IRLANDA 2014



Fuente: obtenida de la Investigación

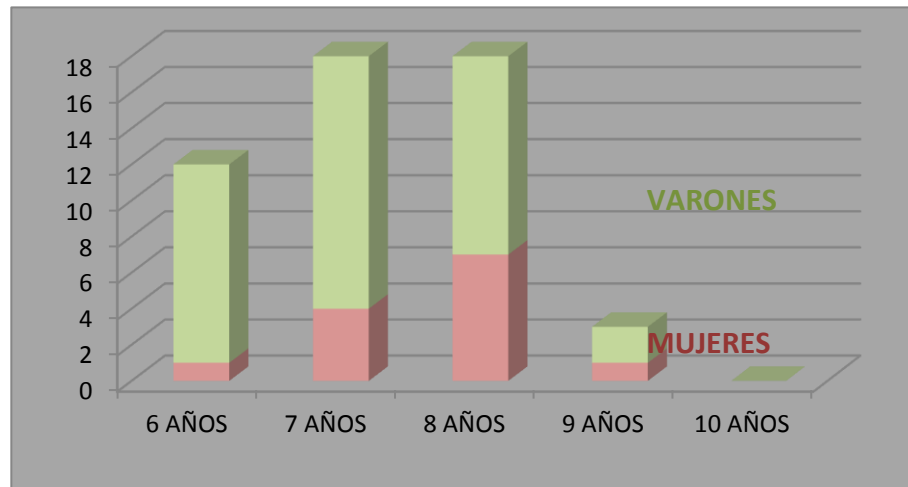
Interpretación:

En la presente investigación científica podemos apreciar que del 57% (51 escolares) escolares con pie plano, el 25% (13 niñas) de ellos son mujeres mientras que el 75% (38 niños) son varones. De lo cual se infiere que los varones son los más afectados con pie plano en comparación con las mujeres.

TABLA N° 5
PIE PLANO EN RELACION A LA EDAD
I.E. REPUBLICA DE IRLANDA 2014

E DA D ES	SIN PIE PLANO		CON PIE PLANO				TOTAL	%
			MUJERES	VARONES	N°	%		
6 AÑOS	6	7%	1	11	12	13%	18	20%
7 AÑOS	7	8%	4	14	18	20%	25	28%
8 AÑOS	20	22%	7	11	18	20%	38	42%
9 AÑOS	5	6%	1	2	3	3%	8	9%
10 AÑOS	0	0%	0	0	0	1%	1	1%
TOTAL	39	43%	13	38	51	57%	90	100%
			51					

GRAFICO N° 5
PIE PLANO EN RELACION A LA EDAD
I.E. REPUBLICA DE IRLANDA 2014



Fuente: obtenida de la Investigación

Interpretación:

En la presente investigación científica podemos apreciar que del 57% con pie plano, hay mayor frecuencia en escolares con 7 y 8 años por igual con un 20%, siguiendo con los escolares de 6 años en unos 13 %, luego escolares de 9 años con 3% y 1% representado por escolares de 10 años.

Pie plano según el segmento afectado: unilateral, bilateral

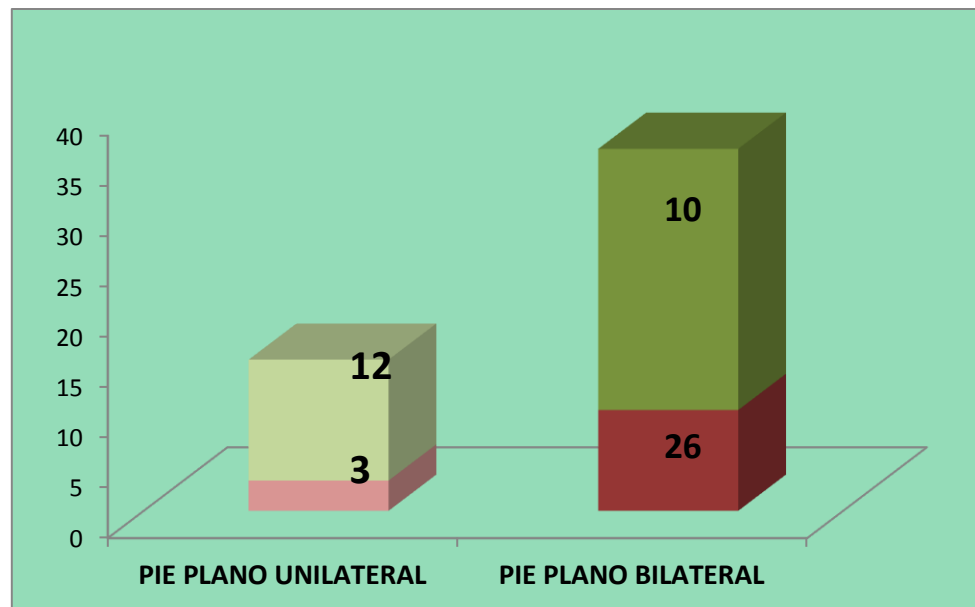
TABLA N° 6

PIE PLANO UNILATERAL Y BILATERAL EN ESCOLARES DE 1ER, 2DO Y 3ER GRADO. I.E.REPUBLICA DE IRLANDA 2014

	UNILATERAL		BILATERAL		TOTAL	
MUJERES	3	4%	10	10%	13	14%
VARONES	12	13%	26	30%	38	43%
TOTAL	15	17%	36	40%	51	57%

GRAFICO N° 6

PIE PLANO UNILATERAL Y BILATERAL EN ESCOLARES DE 1ER, 2DO Y 3ER GRADO. I.E.REPUBLICA DE IRLANDA 2014



Fuente obtenida de la investigación

Interpretación:

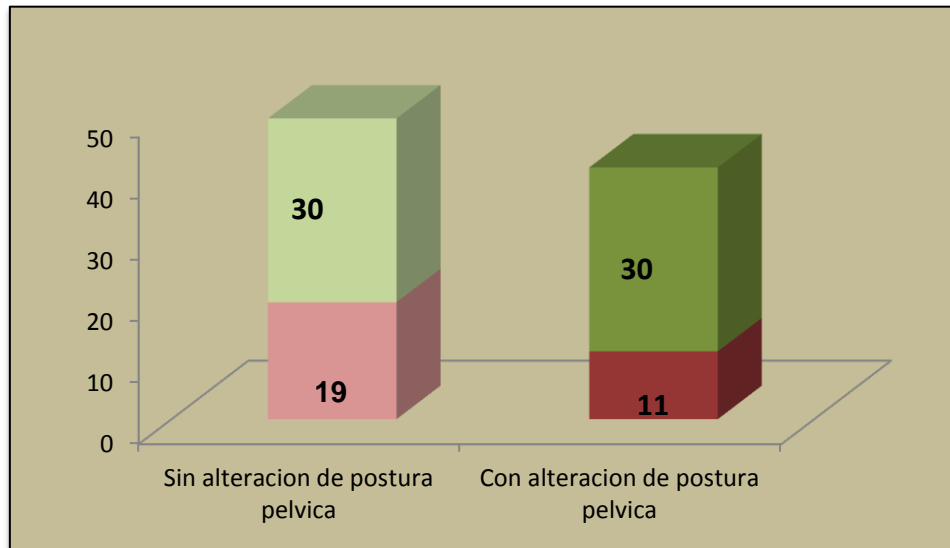
En la presente investigación científica podemos apreciar que 57% de escolares que presentaron pie plano, el 17% (15 escolares) solo pie plano unilateral, mientras que el 40%(36 escolares) presentó pie plano bilateral.

Variable 2 la postura pélvica: posterioridad, anterioridad, cierre o apertura.

TABLA N° 7
POSTURA PELVICA EN ESCOLARES DE 1ER, 2DO Y 3ER GRADO
I.E. REPUBLICA DE IRLANDA 2014

	Sin Alteración postural pélvica		Con alteración postural pélvica				
			Anterioridad	Posterioridad	%	total	%
MUJERES	19	21%	11	11	12%	30	33%
VARONES	30	33%	30	30	34%	60	67%
TOTAL	49	54%	41	41	46%	90	100%

GRAFICO N° 7
POSTURA PELVICA EN ESCOLARES DE 1ER, 2DO Y 3ER GRADO
I.E. REPUBLICA DE IRLANDA 2014



Fuente obtenida de la investigación

Interpretación:

En la presente investigación científica podemos apreciar que el 46%(41 escolares) de la población escolar presentan alteración postural pélvica en anterioridad, con una distribución de 12% (11 escolares) de niñas y un 34% (30 escolares) de niños.

TABLA N° 8

CRUCE DE VARIABLES PARA PROBAR LA HIPOTESIS

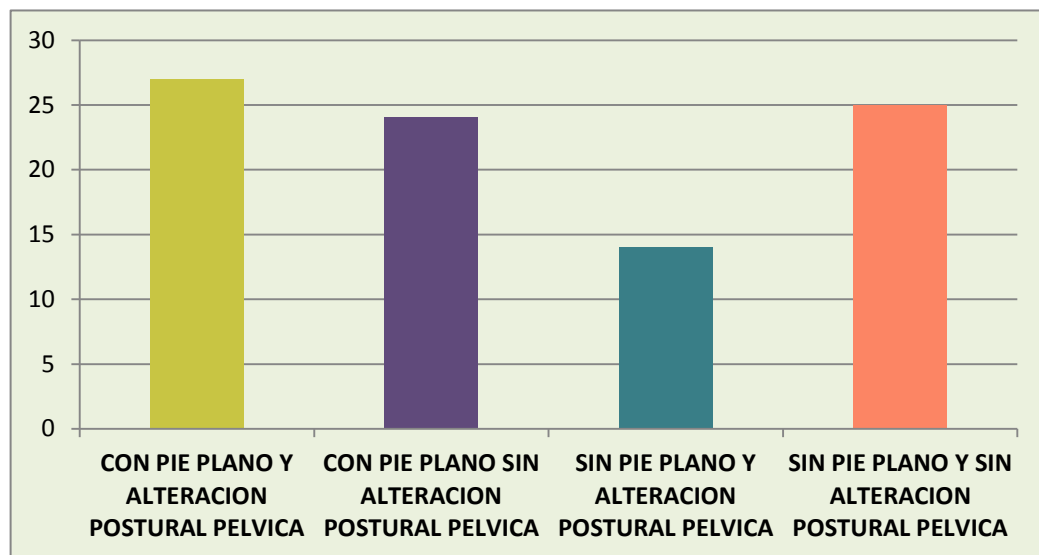
FRECUENCIA DE PIE PLANO Y ALTERACION POSTURAL PELVICA EN ESCOLARES DE 1ER, 2DO Y 3ER GRADO DEL I.E. REPUBLICA DE IRLANDA 2014

	CON ALTERACION POSTURAL PELVICA		SIN ALTERACION POSTURAL PELVICA		TOTAL	
CON PIE PLANO	28	35%	23	22%	51	57%
SIN PIE PLANO	13	18%	26	25%	39	43%
TOTAL	41	53%	49	47%	90	100%

GRAFICO N° 8

CRUCE DE VARIABLES PARA PROBAR LA HIPOTESIS

FRECUENCIA DE PIE PLANO Y ALTERACION POSTURAL PELVICA EN ESCOLARES DE 1ER, 2DO Y 3ER GRADO DEL I.E. REPUBLICA DE IRLANDA 2014



Fuente obtenida de la investigación científica

Interpretación: Del resultado del cruce de variable 1 pie plano y variable 2 alteración postural pélvica en escolares de 6, 7, 8, 9 y 10 años, se obtuvo lo siguiente:

Del 100% (90 escolares) de la población, el 57% (51 escolares) de los niños presentó pie plano; así mismo encontramos que el 35%(28 escolares) presentó pie plano y alteración postural pélvica, el 22% (23 escolares) presentó solo pie plano sin alteración postural pélvica, del 43% (39 escolares) restante de escolares que no presentaron pie plano, el 18% (13 escolares) presentó solo alteración postural pélvica sin pie plano, mientras que el 25% (26 escolares) no presentó ni alteración postural pélvica, ni pie plano.

TABLA N° 9

CRUCE DE VARIABLES PARA PROBAR LA HIPOTESIS

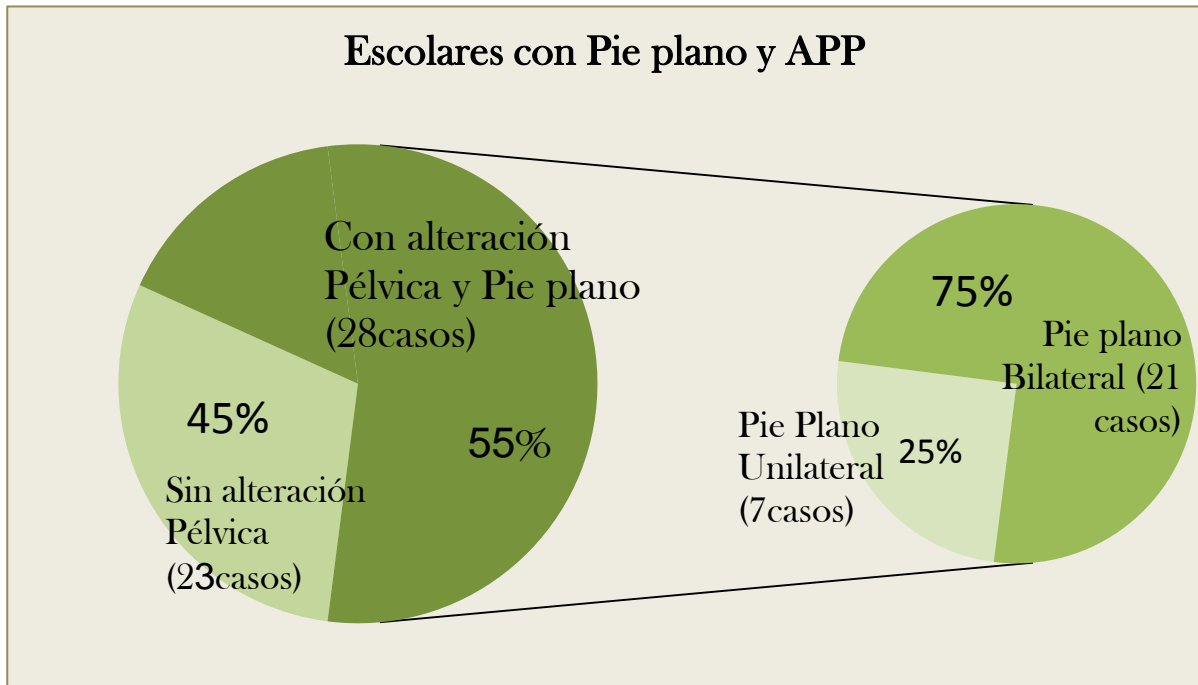
FRECUENCIA DE PIE PLANO UNILATERAL / BILATERAL Y ALTERACION POSTURAL PELVICA EN ESCOLARES DE 1ER, 2DO Y 3ER GRADO DEL I.E. REPUBLICA DE IRLANDA 2014

	CON ALTERACION POSTURAL PELVICA	SIN ALTERACION POSTURAL PELVICA	TOTAL
PIE PLANO UNILATERAL	7	8	15
PIE PLANO BILATERAL	21	15	36
SIN PIE PLANO	13	26	39
TOTAL	41	49	90

GRAFICO N° 9

CRUCE DE VARIABLES PARA PROBAR LA HIPOTESIS

FRECUENCIA DE PIE PLANO Y ALTERACION POSTURAL EN ESCOLARES DE 1ER, 2DO Y 3ER GRADO DEL I.E. REPUBLICA DE IRLANDA 2014



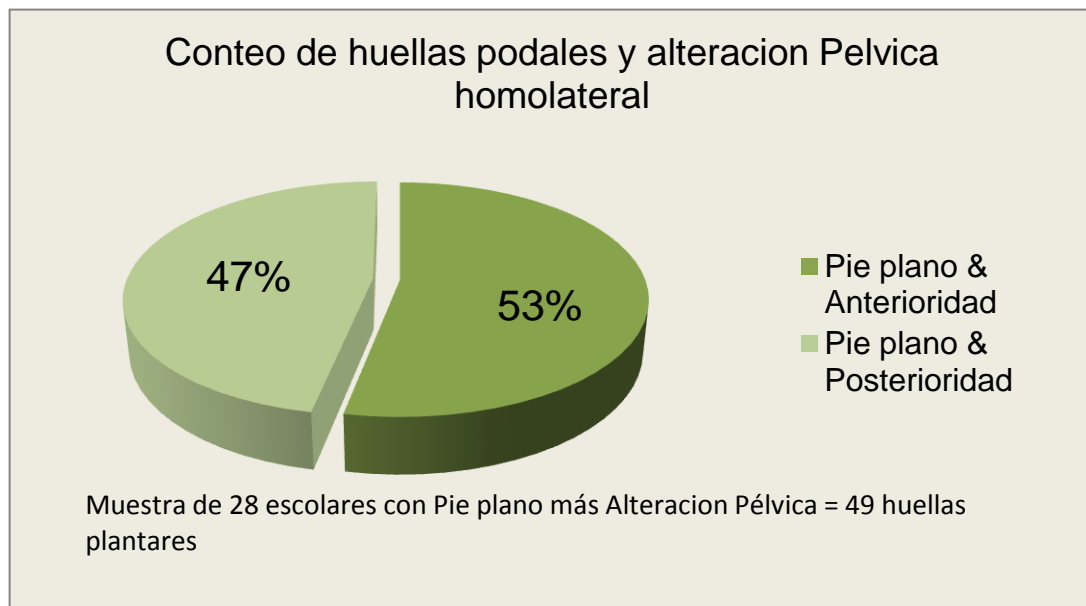
Fuente obtenida de investigación científica

Interpretación: De la muestra de escolares con pie plano (51 casos) se halló que el 55% (28 casos) tiene una alteración pélvica, infiriéndose las altas probabilidades de presentar dicha alteración si se presenta pie plano. Según el tipo de pie plano encontrado, se obtuvo el triple de probabilidades de presentar alteración pélvica en caso de tener pie plano bilateral en comparación al de tipo unilateral.

GRAFICO N° 10

CRUCE DE VARIABLES PARA PROBAR LA HIPOTESIS

FRECUENCIA DEL TIPO DE ALTERACION POSTURAL EN CASOS CON PIE PLANO DEL I.E. REPUBLICA DE IRLANDA 2014 PRUEBA DE HIPOTESIS



Fuente obtenida de investigación científica

Interpretación: De la muestra de escolares con pie plano y alteración pélvica, se cuantifico el numero de huellas plantares y el tipo de alteración pélvica en anterioridad o posterioridad del mismo lado, para así identificar la de mayor frecuencia; encontrándose una ligera diferencia a favor de la anterioridad iliaca, es decir que la anterioridad iliaca presento una ligera mayor frecuencia con respecto a la posterioridad iliaca en casos de pie plano.

PRUEBA DE HIPOTESIS

La alteración pélvica y el tipo de alteración en anterioridad deberían evidenciar una frecuencia significativa en términos teóricos y aplicativos, para ello se aplicó la prueba de chi cuadrado y corroborar las hipótesis.

1. H_{a1} : La alteración postural pélvica influye significativamente en la presencia del pie plano en escolares de 1ro, 2do y 3er grado de primaria del I.E. República de Irlanda en el distrito de Pueblo Libre.
2. H_{a2} : La alteración postural pélvica en anterioridad influye significativamente en casos de pie plano en escolares de 1ro, 2do y 3er grado de primaria del I.E. República de Irlanda en el distrito de Pueblo Libre.

Prueba Estadística del X^2 chi cuadrado:

$$\underline{X^2 = \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}}$$

Donde:

- O_i = Valor observado.
- E_i = Valor esperado
- X_2 = Valor del estadístico calculado con los datos provenientes de las encuestas

Análisis de datos en Excel para comprobar la hipótesis: (25)

poblacion	90	30 mujeres	60 varones	
muestra	51 pie plano		anterioridad	41
		Alteracion postural pelvica +	Alteracion postural pelvica -	TOTAL
	P.P. +	28	23	51
	P.P.-	13	26	39
	TOTAL	41	49	90
VALORES OBTENIDOS				
		Alteracion postural pelvica. +	Alteracion postural pelvica-	TOTAL
	Sin Pie plano	13(a)	26 (b)	39
	Pie Plano D	5 (c)	0 (d)	5
	Pie Plano I	2(e)	8 (f)	10
	Pie Plano bilateral	21 (g)	15(h)	36
	total	41	49	90
	grados de Libertad	(4-1)(2-1)=3		3 df

VALORES ESPERADOS			
	P.I. +	P.I. -	TOTAL
Sin Pie plano	17,77	21,23	39
Pie Plano D	2,28	2,72	5
Pie Plano I	4,56	5,44	10
Pie Plano bilateral	16,4	19,6	36
total	41	49	90
Con un 95% de probabilidades ó de confianza			
Tomamos como valor referenciade alfa= 0,05, equivalente a un margen de error del 5%			
X2 (chi cuadrado teorico) 0,05 y 3 grados de libertad	7,815		
X2 experimental	$X2=\sum (O -E)^2 /E$		O = valor observado E = valor esperado
	a= (13-17,7)2/17,7	a=1.25	
	b=(26-21,23)2/21,23	b=1.07	
	c=(5-2.28)2/2.28	c=3.24	
	d=(0-2.72)2/2.72	d=2.72	
	e=(2-4.56)2/4.56	e=1.44	
	f=(8-5.44)2/5.44	f=1.21	
	g=(21-16.4)2/16.4	g=1.29	
	h=(15-19.6)2/19.6	h=1.08	
X2 experimental	X2= 13.3		

PRUEBA DE CHI- CUADRADO
POSTERIORIDAD ILIACA EN ESCOLARES CON PIE PLANO DEL I.E.
REPÚBLICA DE IRLANDA

Los resultados obtenidos del análisis de datos en el programa Microsoft Excel 2007, arrojaron los siguientes resultados:

El Chi cuadrado teórico según la Tabla de Distribución bajo el rango de 3 grados de libertad y α con un valor de 0,05 es 7,815. (*Anexo5*)

El Chi cuadrado experimental obtenido fue de 13,3.

$$X^2_t = 7,815 < X^2_{exp.} = 13,3$$

De los resultados obtenidos el chi cuadrado experimental es mayor al chi cuadrado teórico por lo cual se rechaza la hipótesis nula, es decir que efectivamente H_a : La Alteración postural pélvica Si influyen significativamente en la presencia del pie plano en escolares de 1ro, 2do y 3er grado de primaria del I.E. República de Irlanda en el distrito de Pueblo Libre.

DISCUSION

En este estudio se encontró una relación entre el pie plano y la anterioridad y posterioridad iliaca, analizada en escolares de 1ro, 2do y 3er grado de educación primaria cuyas edades se encontraron entre 6, 7, 8, 9 y 10 años.

En la literatura a nivel nacional e internacional no se encontraron estudios de investigación que indiquen algún tipo de relación directa o indirectamente entre ambas variables.

Los datos obtenidos con respecto a la primera variable que es el pie plano, arrojan una alta presencia del mismo como es el 57% de la población obtenida que presento pie plano (unilateral o bilateral), coincidiendo con otros resultados de datos como el del estudio de Echarri y Forriol (28) que reportan una prevalencia de pie plano de 70 % en niños de 3 a 4 años y 40 % entre 5 y 8 años, Lin encontró una prevalencia a los 2 a 3 años de 57 % con disminución a 21 % entre los 5 a 6 años, Arizmendi (29) en población mexicana de Morelia reporta una prevalencia de pie plano en preescolares de 31,9% y en escolares 8.8%. En un estudio hecho en la provincia de Málaga España, encuentran una prevalencia de 2,7% de la población infantil estudiada comprendida entre los 4 y 13 años.

Analizando y comparando con las demás investigaciones, se evidencia una relación entre pie plano, el sexo y edad, de la siguiente manera, la presencia de pie plano aumenta a manera de rangos de edad en manera inversa, a menor edad (menos de 10 años) mayor probabilidad de presentar pie plano y con respecto al sexo varios estudios entre ellos el estudio sobre Epidemiología del pie plano en la población preescolar de Málaga, se evidencia que hay una relación significativa entre la desviación en valgo y pie plano a mayor proporción entre el sexo masculino (63,9%). En el presente estudio se evidenció dicha relación del pie plano que es la variable 1 y la edad que es una variable demográfica, arrojando los siguientes datos de la población con pie plano el 20% tiene 7 años, otro 20%

tiene 8 años, el 13% tienen 6 años, un 3% tiene 9 años y el 1% tiene 10. De esta manera se coincide la información recolectada con los datos de investigaciones anteriores.

En la investigación no se realizó una distribución equitativa entre escolares de sexo masculino y femenino debido a que la hubo un mayor número de escolares varones por salón en cada uno de las aulas a evaluar. Es por ello que se debe tomar en cuenta esta variable demográfica bajo estas circunstancias sin validar primordialmente la presencia de pie plano según el sexo de los escolares, mas aun se señalo y expreso los resultados obtenidos. Analizando este aspecto encontramos dos situaciones contradictorias con respecto a la primera variable. El pie plano teóricamente debería prevalecer más en una población de mujeres, esto bajo el concepto de los niveles hormonales y la presencia de mayor flexibilidad articular y tono muscular bajo; mas aun en investigaciones realizadas se observo una mayor prevalencia de pie plano es una población de varones.

De la variable 2, la alteración pélvica en anterioridad y posterioridad iliaca no se han estudiado de manera evidencial, por lo que no se encontraron artículos científicos que hablen o mencionen este término de manera amplia. Debido a que es un concepto reciente desde la publicación de tomos de cadenas musculares del autor Leopóld Busquet, dicho sea de paso, es bajo este concepto que partimos en esta investigación, debido a que no hay investigaciones que contribuyan a esta base teórica.

Del cruce de la variable 1 y la variable 2, se hallo una frecuencia considerable de la siguiente manera; del total de la población(90 escolares) 49 escolares presentaron alteración postural pélvica en anterioridad iliaca en una hemipelvis y una posterioridad iliaca contralateral, 28 de ellos presentaron pie plano unilateral o bilateral, mientras que 13 de ellos no presentaron pie plano, de estos datos se infiere que hay más probabilidades de presentar alteración postural pélvica en anterioridad iliaca y posterioridad iliaca contralateral, si se tiene pie plano de tipo

unilateral o bilateral. Así mismo cabe resaltar que en los resultados obtenidos, al analizarse la anterioridad iliaca según el lado afecto de pie plano en caso de ser unilateral, no se hallaron frecuencias resaltantes que evidencien una relación, mas aun de los casos de pie plano bilateral y anterioridad iliaca se obtuvieron los siguientes datos, 16 escolares con pie plano izquierdo presentaron anterioridad iliaca izquierda y 10 escolares con pie plano derecho presentaron anterioridad derecha, haciendo un total de 26 escolares con pie plano y anterioridad iliaca de manera homo-lateral, así mismo 23 escolares presentaron pie plano y anterioridad iliaca contralateral.

Entendiéndose de la siguiente manera, si un niño presenta pie plano bilateral con mayor grado de severidad en un pie que el otro, no necesariamente la anterioridad iliaca se evidenciara del lado del pie plano más severo, sino que a nivel musculo esquelético se puede manifestar mediante la afección en la postura iliaca contraria al lado afectado en mayor severidad, mediante un mecanismo postural compensatorio más complejo que abarcaría mayores trastornos posturales añadidos.

Entonces con respecto a la segunda variable: la postura pélvica, en la investigación de obtuvo que el 46% presentó anterioridad iliaca en una hemipelvis y posterioridad iliaca contralateral, el 6% presentó cierre iliaco de una hemipelvis y por ende también una apertura iliaca en la hemipelvis contraria. Debido a esto se decidió tomar como representante de la variable 2 la anterioridad iliaca debido a la alta presencia hallada y no profundizar sobre el cierre / apertura iliaca.

Para el cruce de los resultados obtenidos de la variable 1 y la variable 2, obtuvimos una mayor probabilidad de presentar anterioridad iliaca en aquellos escolares que presentaron pie plano bilateral y unilateral, que en aquellos escolares que no presentaron pie plano.

Comparando diferentes enfoques fisioterapéuticos se encontró como desde la biomecánica Estandarizada, pasando por el RPG, Osteopatía, Pilates. Cada uno de estos describe la conectividad entre la pelvis y alteraciones apendiculares más distales.

Biomecánica Clásica del autor Caillied menciona como antes se consideraba únicamente como razón de movimiento pélvico al hueso sacro debido a la conectividad lumbar, siendo de esta manera la forma más específica de analizar los movimientos a nivel de crestas iliacas, mas aun este enfoque fue cambiando, y mejorando la parte evaluativa biomecánica.

La visión osteopatica cobro gran fundamento y validez gracias al autor francés François Ricard, describe pruebas fehacientes sobre el grado de movilidad sacro-iliaca, bajo una cifra de 10° a 12°, lo cual permitió enfocar en un movimiento por separado a nivel de sacro y de crestas iliacas, que persuadió hacia un análisis más complejo sobre el segmento pélvico.

El enfoque de Pilat sobre la estabilidad lumbo-pélvica, resalta la conectividad e importancia del ligamento sacro-tuberoso con las fibras proximales del musculo isquiotibial, que en casos de hipertonicidad del mismo musculo, no favorece el movimiento de nutación (relacionado como anterioridad iliaca) y así mismo acarrear con inestabilidad en miembros inferiores.

El enfoque de Reeducción Postural Global RPG, se centra en como el eje axial en especifico la pelvis es la base ergonómica para segmentos apendiculares y columna vertebral. Describe para nuestro interés en esta tesis, la cadena antero interna que es en similitud una porción de la cadena muscular en miembro inferior iniciando con el psoas iliaca que dirige la postura pélvica. Siendo este segmento tan importante durante el abordaje de alteraciones posturales.

CONCLUSIONES

1.- El pie plano como afección musculo-esquelética: afecta significativamente a la población escolar que cursan con edades entre 6, 7, 8 años con una mayor frecuencia a comparación de escolares con 9 años y 10 años del centro educativo primaria N° 1074 República de Irlanda en el distrito de Pueblo Libre. Estadísticamente visto en la investigación se obtuvo que el 57% de la población compuesta por 51 escolares presentaron pie plano de tipo unilateral o bilateral.

2.- Las alteraciones pélvicas: anterioridad, posterioridad, cierre y apertura iliaca, ***se obtuvo solo una frecuencia significativa de la anterioridad iliaca y posterioridad iliaca contralateral***, representada por un 46% de escolares, mientras que solo un 6% de escolares presentaron cierre iliaco unilateral y apertura contralateral, del total de la población escolar del I.E. N° 1074 República de Irlanda; por lo cual se hizo el cruce de la variable 1 pie plano y variable 2 anterioridad/posterioridad iliaca, de manera principal.

3.- Del cruce de la variable 1 pie plano y variable 2 alteración pélvica en los escolares de educación primaria del I.E. N° 1074 República de Irlanda, se evidenció que de la muestra de 51 escolares con pie plano, 28 de ellos presentaron alteración pélvica que representan un 55% de la muestra.

4.- Del cruce de variables tomando en cuenta si la alteración postural pélvica tiene mayor frecuencia en escolares con pie plano bilateral o pie plano unilateral, se obtuvo una frecuencia 3 veces mayor de la alteración postural pélvica en aquellos escolares con pie plano bilateral, representado por un total de 21 escolares y una frecuencia menor de alteración pélvica en aquellos con pie plano unilateral representado por un total de 7 escolares.

5.- Del cruce de las variables 1 y 2, para identificar el tipo de alteración pélvica de mayor frecuencia entre anterioridad y posterioridad iliaca, no se halló una diferencia de casos significativa, concluyéndose que en la parte práctica no se cumple al cien por ciento la parte teórica desde el enfoque de cadenas musculares.

RECOMENDACIONES

- 1.- Elaborar una serie de estrategias que permitan prevenir las alteraciones posturales en la columna dorso-lumbar, como charlas a los padres de familia, capacitación a maestros para la detección temprana de signos de alerta en caso de alteraciones posturales.
- 2.- Brindar información sobre actividades deportivas que se pueden incluir en el curso de educación física con la finalidad de corregir y evitar la instalación permanente de alteraciones posturales
- 3.- Incentivar una serie de cuidados de higiene postural con respecto al calzado adecuado y uso de diferentes tipos de mochilas para evitar consecuencias que se manifiesten como alteraciones posturales.
- 4.- Cumplir a totalidad con los horarios de educación física, no eliminar el curso del plan curricular escolar, este curso permite desarrollar habilidades motrices y corregir alteraciones posturales, además de enseñar a vivir una vida sana y deportiva, útil en aquellos jóvenes sedentarios.

BIBLIOGRAFIA

1. Ramírez J., Revilla J. Análisis global del equilibrio sagital del raquis. Revista Científica Iberoamericana, Fisioterapia Mézieres. 2008.
2. Espinoza O., Valle S. y cols. Prevalencia de Alteraciones Posturales en niños de Arica-Chile. Efectos de un programa de mejoramiento de la postura. Revista internacional de Morfología, 27(1): 25-30; 2009.
3. Zarate A., Pereira MA., y cols. Prevalencia de pie plano en niños escolares de Asunción y gran Asunción. Anales de la Facultad de Ciencias Médicas de Asunción. 2011
4. Niscano J., Díaz F., Sotelo F. y Melchor T., Prevalencia de alteraciones musculo-esqueléticas en jóvenes preparatorios. Acta Ortopédica Mexicana.2003
5. López J., Vera F., Meana A. y García J. Análisis Biomecánico del apoyo plantar en la marcha atlética. Vol. 20.2008.
6. Larrondo J., Navarro J. y Herrera G. Pie plano en el niño y acortamiento de soleo y gemelos. Revista Mexica de Ortopedia y Traumatología, 13(1). 74-76. 1999.
7. Uceta I. El bipedismo: Alteraciones del pie en estática y sus relaciones con niveles ascendentes. UDC-FEP; 2013.
8. Díaz F., Pérez G., Monografía pie plano, displasia del desarrollo de la cadera. Universidad Nacional de Trujillo.2009
9. Busquet L., Cadenas Musculares. 4ta Edición. Tomo I. 2009
10. Busquet L. Cadenas Musculares. Miembros Inferiores. 5ta edición; 2009.
11. Kapandji. Biomecánica de la Cintura Pélvica y articulación sacro iliaca. Tomo III.
12. Zegarra H, Barrera S, Gallardo V. Pie plano. Revista Pacea de Medicina Familiar: 2009; 68-74

13. Zegarra H, Barrera S, Gallardo V. Pie plano. Revista Pacheña de Medicina Familiar: 2009; 68-74.
14. Santoja F. Pie Plano. Sección 22, Cap. 237. Procedimientos de Traumatología, ortopedia, rehabilitación y medicina del deporte en medicina familiar. 2006.
15. Baar A., Ibáñez A., Gana N. Pie plano Flexible: ¿Qué y por qué tratar? Pontificia Universidad Católica de Chile. 2006.
16. Lara S., Lara A., Zagalaz M., Martínez E. Análisis de los diferentes métodos de evaluación de huella plantar. Retos. Nuevas tendencias en educación Física, Deporte y Recreación: 49-53; 2011
17. Veliz G. Anatomía y tratamiento de la articulación sacro-iliaca. 2013
18. Centosteopáticovida. Pelvis, resumen anatómico-fisiológico. 2013.
19. Rodríguez J. Adoptar una posición que parece inadecuada: ¿Es vicio postural o hace parte del desarrollo normal de la postura? Revista Ciencias de la Salud, Bogotá-Colombia: 1-1:58-67; 2003
20. Tomat G., Bessou G. Posturas y movimientos. Aportación del Método Mézières en la expresión artística y deportiva. Revista Científica Iberoamericana, Fisioterapia Mézières. 2008.
21. Pérez L., Meza A., Displasia del desarrollo de la cadera en la Atención Primaria. Rev. Cubana Ortop Traumatol 2003.
22. Caldero L., Cátedra de Fisiología y la actividad física y Neurofisiología, 1990.
23. J. Ballester. Desalineaciones torsionales de las extremidades inferiores. Implicaciones clínico patológicas. Sociedad Española de cirugía Ortopédica y Traumatología. 2000.
24. Ibáñez A., Baar A., Cambios fisiológicos de la rotación de la marcha durante el desarrollo. Revista Chilena de Pediatría. 2008, 79 (1): 45-49
25. Mateu E., Casal J., Tamaño de la muestra. Revista de Epidemiología Médica, 2003, 1:8-14

26. Mateu E., Casal J., Tamaño de la muestra. Revista de Epidemiologia Medica, 2003, 1:8-14
27. Pita S., Pértiga S., Asociación de variables cualitativas: test de Chi-cuadrado. Unidad de Epidemiologia Clínica y Bioestadística.
28. Echarri J., Forriol F., The development in footprint morphology in 1951 congolose children from urban and rural areas, and the relationship between this and wearing shoes. Journal pediatric and orthopedic. 2003.
29. Arizmendi LA., Pastrana H., Rodríguez L., Prevalencia de pie plano en niños de Morelia. Revista Mex Pediatr; 71 (2), 2004.

Documentos entregados al I.E. N°1074 República de Irlanda

ANEXO 1

“Pie Plano y su relación con la Postura Pélvica en escolares del Instituto Educativo República de Irlanda-distrito de Pueblo Libre.”

Investigador: Liliana Vidal Alegría

Propósito:

La señorita Liliana Vidal Alegría egresada de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos realiza estudios sobre la salud de la población infantil en Lima-Perú, para su proyecto de tesis sobre la Pie Plano y su relación con la Postura Pélvica en escolares del Instituto Educativo República de Irlanda-distrito de Pueblo Libre. El pie plano es una alteración en la forma del pie que condiciona a la persona en una desalineación postural problemas de inestabilidad, dolor muscular, cansancio. Así mismo el desequilibrio pélvico debido a las alteraciones posturales a nivel de las articulaciones sacro-iliaca y coxofemoral trae consigo compensaciones musculo-esquelética no solo a ese nivel sino también a modo distal.

Para esto se puede evaluar si se tiene pie plano con un Podógrafo y la alteración de la postura pélvica mediante pruebas sencillas y rápidas que se realizan a manera observacional.

Participación

Este estudio pretende conocer si la persona que tiene pie plano podría presentar una alteración de la postura pélvica a nivel sacro-iliaco, siguiendo un patrón repetitivo correlacional, al identificar estos problemas podríamos ayudarlos a corregir tales alteraciones así como prevenir, detener, controlar o disminuir mayores complicaciones como los defectos posturales. *Si usted permite que su hijo/a participe en el estudio, únicamente va a ponerse de pie descalzo sobre un Podógrafo que registrará su huella plantar, para ello solo tendrá que retirarse las medias y pararse sobre una plataforma plana, limpia sin necesidad de contactar sus pies con la tinta que permite registrar su huella plantar. Y para las pruebas y mediciones pélvicas el niño o niña debe estar en short ó short y top para obtener mayor facilidad en los resultados más objetivos. De manera que el estudio podrá*

brinda una prevención y detección de pie plano y escoliosis y ejercicios para corregir este problema.

Riesgos del Estudio

Este estudio no representa ningún riesgo para su hijo/a. Para su participación sólo es necesaria su autorización, la toma de su huella plantar.

Beneficios del Estudio:

Es importante señalar que con la participación de su hijo/hija, ustedes contribuyen a mejorar los conocimientos en el campo, de la salud. Al concluir el estudio como agradecimiento a los padres y a sus hijos se les dará los resultados de si tiene pie plano y se brindaran pautas para guiarlos a corregir tales problemas previniendo complicaciones mayores.

Costo de la Participación:

La participación en el estudio no tiene ningún costo para usted. Las medidas se realizarán con la autorización de la institución educativa, durante los periodos de clases.

Confidencialidad:

Toda la información obtenida en el estudio es completamente confidencial, solamente los miembros del equipo de trabajo conocerán los resultados y la información. Con esto ninguna persona ajena a la investigación podrá conocer los nombres de los participantes.

Requisitos de Participación:

Los posibles candidatos/candidatas deberán ser escolares que cursen 2do 3ro 4to 5to o 6to grado de educación primaria en el Instituto Educativo República de Irlanda. Sin haber sufrido de:

- ***Displasia de cadera, cirugías ortopédicas, apendicitis, escoliosis congénitas.***

Al aceptar la participación deberá firmar este documento llamado consentimiento, con lo cual autoriza y acepta la participación en el estudio voluntariamente. Sin embargo, si usted no desea participar el estudio por cualquier razón, puede retirarse con toda libertad sin que esto represente algún gasto, pago o consecuencia negativa por hacerlo.

Dónde conseguir información:

Para cualquier consulta, queja o comentario favor comunicarse con la Srta. Liliana Vidal Alegría, al teléfono celular 943413260 en horario de oficina, donde con mucho gusto serán atendidos.

Declaración Voluntaria:

Yo he sido informado(a) del objetivo del estudio, he conocido los riesgos, beneficios y la confidencialidad de la información obtenida. Entiendo que la participación en el estudio es gratuita. He sido informado(a) de la forma de cómo se realizará el estudio y de cómo se tomarán las mediciones. Estoy enterado(a) también que puede de participar o no continuar en el estudio en el momento en el que lo considere necesario, o por alguna razón específica, sin que esto represente que tenga que pagar, o recibir alguna represalia de parte del equipo, del colegio o de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Por lo anterior acepto voluntariamente que mi hijo/hija o menor del cual soy tutor responsable participe en la investigación.

ANEXO 2

Lima, 10 de julio del 2014

Sr. Jorge Enrique Villanueva Nuñez
Director del I.E.N° 1074 República de Irlanda

Se presenta el informe para proceder a la recolección de pruebas y datos del proyecto de tesis “Pie Plano y su relación con la postura pélvica en escolares del Instituto Educativo República de Irlanda-distrito de Pueblo Libre” a cargo de Liliana Vidal Alegría, bachiller en Terapia Física y Rehabilitación de la Escuela Académico Profesional de Tecnología Médica, Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, con código universitario 09010488 y teniendo como Asesor de proyecto de tesis al Magister José Manuel Yampufé Cornetero.

Se procederá de acuerdo a lo siguiente:

Entrega de permiso a la entidad escolar, con el sello de la escuela de Tecnología Médica de la UNMSM, el día lunes 14 de Julio. Entrega de encuestas y comunicados consentimiento informado a los padres de familia para la aprobación y permiso de las pruebas a sus hijos, con devolución firmada del comunicado el día miércoles 16 de julio. Se procederá a evaluar 20-25 niños por día, en el transcurso de 3 horas por la mañana durante los días jueves 17, viernes 18, lunes 21, martes 22, miércoles 23 de julio del presente año. Se conversó y se acordaron las fechas con el director de la entidad escolar, explicando no haber de por medio ningún financiamiento ni riesgos de evaluación, solo un aula libre de carpetas para tomar las huellas y hacer las pruebas necesarias.

Las pruebas se llevarán a cabo por la bachiller Liliana Vidal Alegría con DNI 73222266, y la Sra. Irene Alegría de Vidal identificada con DNI 00029644 que asistirá algunas pruebas para acelerar la recolección de datos.

Mg. José Manuel Yampufe Cornetero.

Bachiller Liliana Vidal Alegría

ANEXO 3

Se entregaron comunicados y consentimiento informado a los profesores de cada aula para ser entregados a los escolares y estos a sus respectivos padres, para luego ser entregados con firmas a manera de autorización.

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN EL PROYECTO DE INVESTIGACION POSTURA PELVICA Y SU RELACION CON PIE PLANO EN NIÑOS DEL I.E.P. 1074 REPUBLICA DE IRLANDA

DATOS DEL INVESTIGADOR: LILIANA VIDAL ALEGRIA

TELEFONO: 943413260

AREA: TERAPIA FISICA Y REHABILITACIÓN

YO,

(PADRE O APODERADO)

DEL NIÑO (A) _____ ACEPTO VOLUNTARIAMENTE
QUE MI HIJO (A) SERA EVALUADO POR LA BACHILLER VIDAL ALEGRIA, LILIANA DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS, QUE REALIZARÁ LAS PRUEBAS TAL Y COMO
EXPONE EN SU PROYECTO Y CONDICIONES ACORDADAS CON LA ENTIDAD ESCOLAR.

FIRMA DEL APODERADO

FIRMA DE LA EVALUADORA

COMUNICADO A LOS PADRES DE FAMILIA

SE COMUNICA A LOS PADRES DE FAMILIA QUE SE LLEVARÁ A CABO UNA CAMPAÑA DE DESPISTAJE DE PIE PLANO Y ESCOLIOSIS EN EL I.E.P. N° 1074 REPUBLICA DE IRLANDA, DURANTE LOS DIAS 17 AL 23 DE JULIO, POSTERIORMENTE SE DARA A CONOCER LOS RESULTADOS Y SE BRINDARA RECOMENDACIONES Y EJERCICIOS PARA INCLUIRLOS EN EL CURSO DE EDUCACION FISICA. LOS ESCOLARES DEBERAN IR CON BUZO Y UN SHORT PARA SER EVALUADOS POR DOS SEÑORITAS.

ENCUESTA AL PADRE DE FAMILIA: (marque con una x si es afirmativa su respuesta)

Su hijo(a) presenta alguna de las siguientes situaciones:

Displasia de cadera () cirugías en la cadera () luxación de cadera () lleva o llevó terapia física ()

Enfermedades anteriores: no () si () si es afirmativo indique cual

ANEXO 4

Se anexa al final los documentos tramitados y obtenidos

IMPRONTA PLANTAR				PIE ()			
Nombre y Apellidos: _____							
Edad: _____ : _____ Sexo: M () F ()							
<i>Clasificación de Viladot</i>	PIE	SI ()	GRADO: I () II () III () IV ()				
	PLANO:	NO ()					

Evaluación Postural:

Nombre y Apellidos:

Sexo: F () M ()

Edad.

Grado:

Vista Anterior:

Segmento	Descripción
<i>Cabeza</i>	Inclinaciones: no () si () izq. () der. ()
<i>Hombros</i>	Desnivelados: no () si () elevación: izq. () der. ()
<i>ElIAS</i>	Desnivelados: no () si () elevación: izq. () der. ()
<i>Miembros inferiores</i>	Alineados: si () no () Genu valgo Izq. () der. () Genu varo Izq. () der. ()
<i>Tobillos</i>	Alineados: si () no () Talo valgo Izq. () der. () Talo varo Izq. () der. () Add Izq. () der. () Abducido Izq. () der. ()

Vista Posterior:

Segmento	Descripción
<i>Escápulas</i>	Desnivelados: no () si () elevación: izq. () der. ()
<i>Columna</i>	Inclinaciones: no () si () dorsal () lumbar () izq. () der()
<i>Crestas Iliacas</i>	Desnivelados: no () si () elevación: izq. () der. ()

Vista Lateral:

Segmento	Descripción
Cabeza	Antepulsión no () si ()
Columna vertebral	Antepulsión no () si () Rectificación no () si () cervical () dorsal () lumbar () Hipercifosis no () si () Hiperlordosis no () si () cervical () lumbar ()
Pelvis	Antepulsión no () si () retropulsión no () si ()
MMII	Genurecurvatum no () si () Genuflexum no () si ()

Test de Flexión desde Bípedo:

<i>Postura de flexión de tronco desde bípedo.</i>	<i>Resultado</i>
EIPS	Posterioridad Iliaca: (+) (-) Elevación: no () si () Izq. () der. ()

Test de Apertura/Cierre Iliaco:

<i>Postura en Decúbito Supino</i>	<i>Distancia entre EIS y LMA</i>
EIAS y Línea Media Alba (LMA)	Iguales entre hemipelvis: si () no () Entre EIAS izq. y LMA > () < () Entre EIAS der. y LMA > () < ()

Referencia: basado en test de FTB según el autor Leopóld Busquet. (3)

Prueba clínica de signos de displasia de cadera leve:

Maniobra de Ortolani (ABD 90° de cadera desde DS)

Click (+) (-) (D) (I)

Maniobra de Barlow (desde DS con FX 90° cadera, ejerciendo presión hacia posterior)

Click (+) (-) (D) (I)

Maniobra de Galeazzi (medición de longitud femoral)

(-) (+) (D) (I) < longitud

Marcha

Claudicante por inestabilidad coxofemoral

(-) (+) (D) (I)

Prueba de Desviación de columna vertebral:

Maniobra de Adams: (Flexión de tronco a 90°)

(-)	(+)	Nivel: Dorsal alto	()	(D) (I)
		Dorsal medio	()	(D) (I)
		Dorsal baja	()	(D) (I)
		Lumbar	()	(D) (I)

ANEXO 5

EJERCICIOS A INCLUIR EN EL CURSO DE EDUCACION FISICA

A MANERA DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE PIE PLANO, SE SUGIEREN LAS SIGUIENTES ACTIVIDADES:

EJERCICIO 1:

Caminar con pies ligeramente separados sobre el borde externo del pie, de un tramo de camino de 2 metros; realizando 10 vueltas.

EJERCICIO 2:

Partiendo desde sentado, se coloca una pelota entre los pies, y se le pide al escolar que levante la pelota con los pies hasta estirar las rodillas por completo. Repetición de 25 veces.

EJERCICIO 3:

Caminar en punta de pies, hacia adelante y hacia los costados de manera intercalada, a manera de fortalecer músculos en la planta de los pies y tobillos.

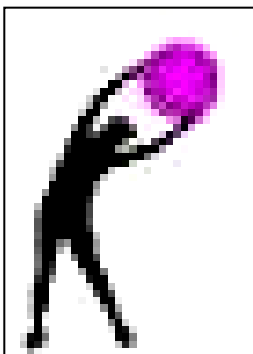
EJERCICIO 4:

Realizar saltos coordinados de la siguiente manera. Colocando 3 escolares uno al costado del otro, luego el profesor mediante el uso de una cuerda de 1 metro de largo la deslizara de izquierda a derecha a manera de hacer que los niños salten para esquivar la cuerda con los pies.

A MANERA DE PREVENCIÓN Y CONTROL ESCOLIOSIS, SE SUGIEREN LAS SIGUIENTES ACTIVIDADES:

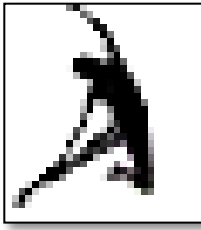
EJERCICIO 1:

Estiramientos musculares de pie; el escolar deberá realizar lo siguiente observado en la imagen:



Estiramientos laterales, 10 repeticiones a cada lado, se puede usar la pelota y realizarlo entre dos escolares uno al costado del otro, a manera de estímulo.

EJERCICIO2:



Estiramientos desde una posición de rodilla apoyada y la otra pierna estirada, realizarlo equitativamente a cada lado. 10 repeticiones a cada lado.

EJERCICIO 3:



Realizar la siguiente postura, usando mano derecha con pierna izquierda, trabajar con extremidades opuestas, en un total de 15 repeticiones cada extremidad.

EJERCICIO 4:

Realizar giros de tronco mediante el pase de una pelota a un compañero, sin mover los pies, para permitir mayor movilidad al tronco y fortalecimiento de brazos mediante la actividad.



EJERCICIO 5:

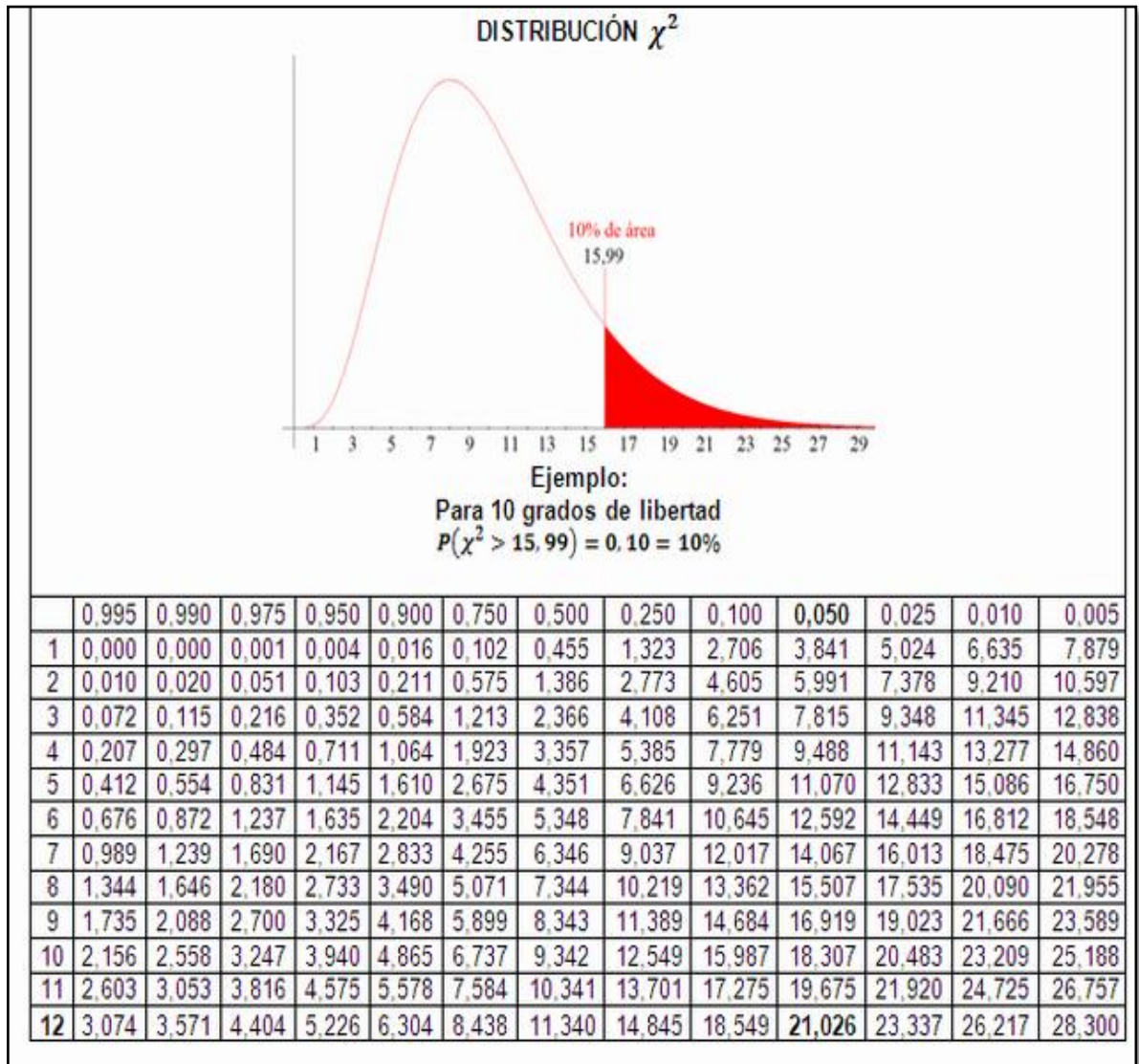
Trabajar abdominales desde boca arriba, con las rodillas flexionadas. De ser muy difícil para el escolar, se modificara el ejercicio de la siguiente manera, deberá sentarse con las piernas estiradas hacia adelante, cruzara brazos como abrazándose y se le pedirá que retroceda el tronco a manera de echarse sin llegar al suelo, para luego mantenerse contando hasta 10 en esa posición.

RECOMENDACIONES

De preferencia con respecto al tipo de mochila a usar se recomienda a los padres evitar el uso de mochilas a ruedas, pues contribuyen a una desviación de la columna, mediante su uso continuo al jalar con una sola mano el aza.

ANEXO 6

Tabla de distribución de significación de Chi cuadrado teórico.



ANEXO 7

pie plano unilateral										
	PIE PLANO	1° GRADO	2° GRADO	3° GRADO	TOTAL					
	izquierdo	7	3	0	10					
	derecho	5	0	0	5					
	TOTAL				15					
PIE PLANO UNILATERAL + POSTURA PELVICA										
	1° grado									
	Pie plano izq. + anterioridad izq.			1		Pie plano der.+anterioridad der.			3	
	Pie plano izq. + anterioridad der.			0		Pie plano der.+anterioridad izq.			2	
	Pie plano izq. + posterioridad izq			0		Pie plano der.+posterioridad der.			2	
	Pie plano izq. + posterioridad der.			1		Pie plano der.+posterioridad izq.			3	
	Pie plano izq. + sin posterioridad ni anterioridad				6	Pie plano der. + sin posterioridad ni anterioridad				0
	1° I	SI	NO	NO	NO	1° D	NO	SI	izquierda	derecha
	1° I	SI	NO	NO	NO	1° D	NO	SI	derecha	izquierda
	1° I	SI	NO	NO	NO	1° D	NO	SI	derecha	izquierda
	1° I	SI	NO	NO	NO	1° D	NO	SI	izquierda	derecha
	1° I	SI	NO	NO	NO	1° D	NO	SI	izquierda	derecha
	1° I	SI	NO	derecha	izquierda		PIE IZQ	PIE DER	POSTERIO.	ANTERIO.
	1° I	SI	NO	NO	NO					
		PIE IZQ	PIE DER	POSTERIO.	ANTERIO.					
PIE PLANO UNILATERAL + POSTURA PELVICA										
	2° GRADO		3 CASOS							
	Pie plano izq. + anterioridad izq.			1						
	Pie plano izq. + anterioridad der.			0						
	Pie plano izq + sin alteracion postura pelvica			2						
	2° I	SI	NO	NO	NO					
	2° I	SI	NO	NO	NO					
	2° I	SI	NO	derecha	izquierda					
		PIE IZQ	PIE DER	POSTERIO.	ANTERIO.					
PIE PLANO BILATERAL										
	PIES PLANOS		total	36 casos						
	1° I / 2 D	SI	SI	derecha	izquierda	NO				
	1° I / 2 D	SI	SI	derecha	izquierda		1° I+ ANTER. IZQ		3	
	1° I / 2 D	SI	SI	derecha	izquierda		2° D+ANTE DER		0	
	1° I / 2 D	SI	SI	NO	NO					
	1° I / 2 D	SI	SI	NO	NO		CON ANTER.		3	
		PIE IZQ	PIE DER	POSTERIO.	ANTERIO.		SIN ANTER.		2	

PIES PLANOS		1º I / D	7 CASOS					
1º I / D	SI	SI	NO	NO		1º + ANTR IZQ		3
1º I / D	SI	SI	derecha	izquierda		1º d ANTER DER		0
1º I / D	SI	SI	NO	NO				
1º I / D	SI	SI	derecha	izquierda		CON ANETR.		3
1º I / D	SI	SI	NO	NO		SIN ANTER.		4
1º I / D	SI	SI	derecha	izquierda				
1º I / D	SI	SI	NO	NO				
	PIE IZQ	PIE DER	POSTERIO.	ANTERIO.				
PIES PLANOS		2º I / D	13 CASOS					
2º I / D	SI	SI	derecha	izquierda				
2º I / D	SI	SI	izquierda	derecha		2º I + ANTER. IZQ		5
2º I / D	SI	SI	izquierda	derecha		2º d + ANTER. DER		6
2º I / D	SI	SI	izquierda	derecha				
2º I / D	SI	SI	NO	NO		CON ANTER.		11
2º I / D	SI	SI	izquierda	derecha		SIN ANTER.		2
2º I / D	SI	SI	derecha	izquierda				
2º I / D	SI	SI	derecha	izquierda				
2º I / D	SI	SI	izquierda	derecha				
2º I / D	SI	SI	izquierda	derecha				
2º I / D	SI	SI	derecha	izquierda				
2º I / D	SI	SI	derecha	izquierda				
2º I / D	SI	SI	NO	NO				
	PIE IZQ	PIE DER	POSTERIO.	ANTERIO.				
PIES PLANOS		2º I / 1 D	10 CASOS					
2º I / 1 D	SI	SI	derecha	izquierda		2º I + ANTER. IZQ		3
2º I / 1 D	SI	SI	NO	NO		1ºD+ANTER. DER.		1
2º I / 1 D	SI	SI	NO	NO				
2º I / 1 D	SI	SI	derecha	izquierda		CON ANTER.		4
2º I / 1 D	SI	SI	NO	NO		SIN ANTER		6
2º I / 1 D	SI	SI	NO	NO				
2º I / 1 D	SI	SI	NO	NO				
2º I / 1 D	SI	SI	derecha	izquierda				
2º I / 1 D	SI	SI	izquierda	derecha				
2º I / 1 D	SI	SI	NO	NO				
	PIE IZQ	PIE DER	POSTERIO.	ANTERIO.				
pies planos		3º i / D	1 caso					
3º I / D	SI	SI	NO	NO	NO	SIN ANTER.		1
<i>Pie plano izq. + anterioridad izq.</i>				16				
<i>Pie plano der. + anterioridad der.</i>				10				
<i>total</i>				26				
<i>Pie plano izquierdo + anterioridad a</i>				7				
<i>Pie plano derecho + anterioridad izc</i>				16				
<i>total</i>				23				